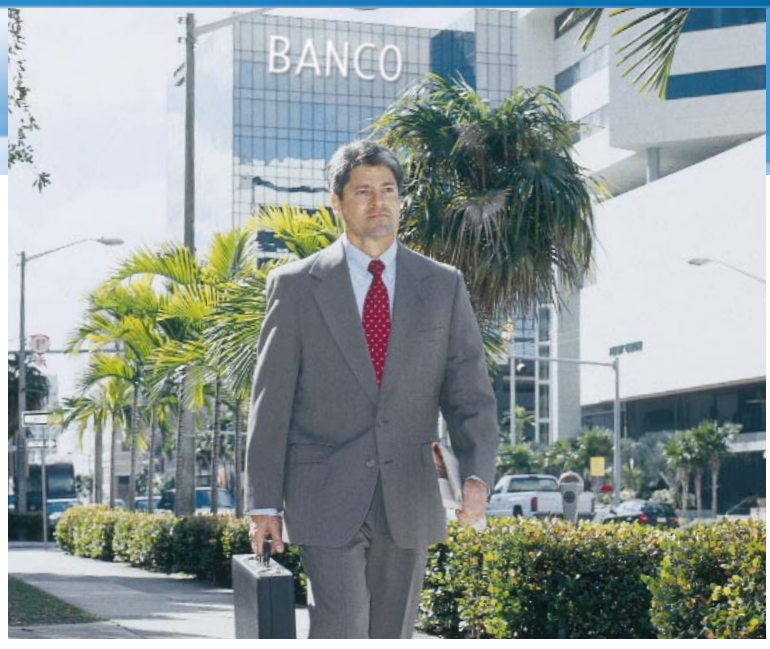
MOTOROLA



Serie PRO™ Elite

Radios Portátiles

Manual de Servicio Detallado

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL DEL SOFTWARE

Los productos Motorola descritos en este manual pueden incluir programas de computación almacenados en memorias semiconductoras u otros medios que son propiedad intelectual de Motorola. Las leyes de los Estados Unidos y otros países otorgan a Motorola ciertos derechos de autor (copyright) exclusivos sobre sus programas de computación, incluido, sin limitarse a él, el derecho exclusivo a copiar o reproducir dichos programas de cualquier forma. Por lo tanto, está prohibido copiar, reproducir, modificar, decodificar con fines de ingeniería inversa o distribuir de manera alguna cualquier programa de computación que forme parte de los productos Motorola descritos en este manual sin la autorización expresa y por escrito de Motorola. Además, la compra de un producto Motorola no debe interpretarse como la cesión directa o implícita, ya sea por acto propio o de cualquier otra manera, de ninguna licencia sobre los derechos de copyright, de patente o de aplicación de patente de Motorola, que no sea la licencia de uso normal y no exclusiva que surja de la aplicación de la ley en cuanto a la venta de un producto.

© 2001 by Motorola, Inc.
8000 W. Sunrise Blvd.
Ft. Lauderdale, FL 33322, U.S.A.
Todos los derechos reservados.
Impreso en los EE.UU.

Información general, de seguridad y de capacitación para el usuario

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA UN FUNCIONAMIENTO EFICIENTE Y SEGURO.
LEA ESTA INFORMACIÓN ANTES DE USAR EL RADIO PORTÁTIL BIDIRECCIONAL MOTOROLA

La información contenida en este documento sustituye a la información general de seguridad incluida en los manuales de usuario publicados antes de junio de 2001. Para obtener información sobre el uso del radio en atmósferas peligrosas consulte el suplemento del manual de aprobación de la Factory Mutual Research Corporation (FMRC) o la tarjeta de instrucciones incluida con los modelos de radios que ofrecen esta capacidad.

Conformidad con las normas sobre exposición a la energía de radiofrecuencia

Este radio bidireccional Motorola ha sido diseñado y verificado con el fin de garantizar su compatibilidad con las siguientes normas y recomendaciones nacionales e internacionales relacionadas con la exposición de seres humanos a la energía electromagnética de radiofrecuencia. El radio cumple con los límites de exposición establecidos por el IEEE (FCC) y la ICNIRP para entornos ocupacionales o con control de exposición a la energía de radiofrecuencia, a ciclos de trabajo de hasta 50% (50% transmisión/50% recepción) y sólo se debe usar como herramienta ocupacional. En lo que respecta a la medición de energía de RF para la determinación de conformidad con las pautas de exposición de la FCC, el radio irradia energía de RF medible sólo cuando está transmitiendo (cuando el usuario está hablando), no cuando está recibiendo (cuando el usuario está oyendo) ni en reposo. Tenga presente que las baterías suministradas para este radio soportan un ciclo de trabajo de 5-5-90 (5% del tiempo transmitiendo, 5% recibiendo y 90% en reposo), aun cuando el radio satisface los límites de exposición ocupacional a ciclos de trabajo de hasta 50%.

Este radio bidireccional Motorola satisface las siguientes normas y recomendaciones relacionadas con la exposición a la energía de radiofrecuencia:

- Comisión Federal de Comunicaciones de EE.UU. (FCC), Código de Reglamentos Federales; 47CFR parte 2 sección J.
- Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI) / Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) C95. 1-1992.
- Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (C95.1 – Edición 1999).
- Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) 1998.
- Ministerio de Sanidad (Canadá), Código de seguridad 6. Límites de la exposición humana a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el rango de frecuencias de 3 kHz a 300 GHz (1999).
- Dirección Australiana de Comunicaciones, Normas de radiocomunicaciones (exposición humana a la radiación electromagnética) (1999) (aplicable a teléfonos inalámbricos únicamente).
- ANATEL, Ente regulador de Brasil, Resolución 256 (11 de abril de 2001) “requisitos adicionales para la certificación de productos SMR, celulares y PCS”.

Instrucciones operacionales y pautas para capacitación

Para garantizar un rendimiento óptimo y la conformidad con los mencionados límites de exposición para entornos ocupacionales o con control de exposición a la energía de radiofrecuencia, los usuarios deberán transmitir menos del 50% del tiempo y observar siempre los siguientes procedimientos:

Transmisión y recepción

- **Para transmitir (hablar) presione el botón de transmisión (PTT**; **para recibir, suelte dicho botón.**

Operación del radio de mano

- **Cuando use el radio, sosténgalo en posición vertical con el micrófono a una distancia de 2,5 a 5 centímetros (una a dos pulgadas) de los labios.**

Operación de la unidad ajustada al cuerpo

- **Siempre coloque el radio en un sujetador para cinturón, estuche, arnés para estuche o arnés para el cuerpo proporcionado por Motorola para este producto.** Si se usan accesorios no aprobados por Motorola se podrían exceder los límites de exposición a la energía de radiofrecuencia establecidos en las recomendaciones de la FCC.
- Si no emplea accesorios de Motorola para uso ajustado al cuerpo y no está usando el radio en la posición usual frente a la cara, no olvide mantener la antena y el radio a una distancia mínima de 2,5 cm (una pulgada) del cuerpo al transmitir.

Antenas y baterías

- **Use únicamente la antena Motorola suministrada o una antena aprobada por Motorola.** El reemplazo, las modificaciones o conexiones de antenas no autorizadas pueden causar daños al teléfono y violar las regulaciones de la FCC.
- **Use únicamente las baterías suministradas o aprobadas por Motorola.** Si se emplean antenas o baterías no aprobadas por Motorola se podrían exceder los límites de exposición a la energía de radiofrecuencia establecidos por la FCC.

Accesorios aprobados

- Para consultar la lista de accesorios aprobados por Motorola remítase al apéndice de este manual o visite el siguiente sitio Web:

Interferencia y compatibilidad electromagnética

Nota: Casi todos los dispositivos electrónicos son susceptibles a la interferencia electromagnética (EMI) si no cuentan con el debido blindaje, o si no están diseñados o configurados de manera que sean compatibles con este tipo de señales electromagnéticas.

Edificaciones

Para evitar problemas de interferencia y/o compatibilidad electromagnética, apague el radio en todo sitio donde haya letreros que así lo establezcan. Por ejemplo, los hospitales y establecimientos de asistencia médica podrían estar usando aparatos sensibles a la energía de RF externa.

Aeronaves

Cuando esté a bordo de una aeronave, apague el radio cuando se le indique. Si usa el radio, deberá hacerlo de conformidad con las regulaciones de la línea aérea y las instrucciones de la tripulación.

Aparatos médicos

Marcapasos

La Asociación de tecnología médica avanzada (AdvaMed, Advanced Medical Technology Association) recomienda mantener una distancia mínima de 15 centímetros (6 pulgadas) entre un radio inalámbrico de mano y un marcapasos. Estas recomendaciones concuerdan con las disposiciones del organismo estadounidense para el control de alimentos y drogas (FDA, Food and Drug Administration).

Las personas que utilicen marcapasos deben seguir las recomendaciones que se presentan a continuación:

- Mantener SIEMPRE el radio a una distancia aproximada de 15 centímetros (6 pulgadas) o más del marcapasos cuando esté encendido el radio.
- No colocar el radio dentro del bolsillo de la camisa.
- Utilizar el oído opuesto al marcapasos para minimizar la probabilidad de interferencia.
- Apagar el radio inmediatamente si cree que se está generando interferencia.

Aparatos auditivos

Algunos radios inalámbricos digitales pueden interferir con ciertos aparatos auditivos. En caso de que exista interferencia, puede consultar con el fabricante del aparato auditivo para buscar posibles alternativas.

Otros dispositivos médicos

Si utiliza cualquier otro dispositivo médico, consulte con el fabricante del dispositivo para determinar si está protegido adecuadamente contra la energía de RF externa. Su médico podría ayudarle a obtener esta información.

Seguridad al conducir

Consulte las leyes y reglamentos para el uso de radios en las zonas donde conduce. Obedézcalas siempre.

Cuando utilice el radio mientras maneja:

- Preste atención al camino mientras conduce.
- Use la función de manos libres, si está disponible.
- Salga del camino y estacione antes de hacer o contestar una llamada, si las condiciones del manejo lo requieren.

Advertencias operacionales

Vehículos con bolsa de aire

No coloque un radio portátil sobre una bolsa de aire o en el área de despliegue de la misma. Las bolsas de aire se inflan con mucha fuerza. De haber un radio portátil en el área de despliegue de la bolsa de aire cuando ésta se infle, el radio podría salir proyectado con gran velocidad y ocasionar lesiones graves a los pasajeros.

Ambientes potencialmente explosivos

Apague el radio cuando esté en una atmósfera potencialmente explosiva, a menos que el radio sea del tipo específicamente calificado para el uso en tales áreas como "intrínsecamente seguro" (por ejemplo, aprobado por la Factory Mutual Research Corporation, CSA, UL o CENELEC). No retire, instale ni cargue baterías en estas áreas. Las chispas en atmósferas potencialmente explosivas pueden desencadenar una explosión o incendio, y ocasionar lesiones o inclusive la muerte.

Nota: Entre los entornos potencialmente explosivos mencionados anteriormente, se encuentran las áreas con combustible, por ejemplo, debajo de la cubierta de barcos; instalaciones de transferencia y almacenamiento de combustible y productos químicos; áreas donde el aire contiene productos químicos o partículas tales como polvo, granos o polvos metálicos; y cualquier otro lugar donde normalmente se le aconseja apagar el motor de su vehículo. En las áreas con atmósferas potencialmente explosivas hay generalmente señales de precaución, aunque no siempre es así.

Áreas de voladuras y explosivos

Para evitar una posible interferencia con las operaciones de detonación, apague el radio cuando esté cerca de detonadores eléctricos, en un área de detonaciones o donde haya letreros que indiquen "apagar los radios bidireccionales". Obedezca todas las señales e instrucciones.

Precauciones operacionales

Antenas

No utilice radios portátiles que tengan la antena dañada. Si una antena dañada hace contacto con la piel, podría producir una pequeña quemadura.

Baterías

Todas las baterías pueden causar daños materiales, lesiones o quemaduras si un material conductor, por ejemplo, joyas, llaves o cadenas, hace contacto con los terminales expuestos. El material podría cerrar un circuito eléctrico (cortocircuito) y tornarse muy caliente. Manipule con cuidado las baterías cargadas, especialmente cuando las lleve dentro de un bolsillo, cartera o envase que contenga objetos metálicos.

Información sobre radios intrínsecamente seguros

Equipo aprobado por la FMRC

Se recomienda que toda persona que se proponga utilizar un radio en lugares con concentraciones peligrosas de sustancias inflamables (atmósferas peligrosas) se familiarice primero con el tema de la seguridad intrínseca, con el Artículo 500 (lugares [clasificados] peligrosos) de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios de EE.UU. (NFPA 70) del Código Eléctrico Nacional de EE.UU. (National Electrical Code).

La Guía de Aprobación FMRC, publicada por la Factory Mutual Research Corporation (FMRC), incluye una lista de fabricantes y productos aprobados por la FMRC para dichas áreas. Igualmente, la FMRC ha publicado una norma de aprobación voluntaria para establecimientos de reparaciones (“Número de Clase 3605”).

En el radio se han colocado etiquetas de aprobación que identifican la unidad como aprobada por la FMRC para las atmósferas peligrosas especificadas. En dichas etiquetas se establece la Clase/División/Grupo junto con el número de parte de la batería que se debe usar. Según el diseño de la unidad portátil, la etiqueta de la FMRC puede estar ubicada en la parte posterior de la cubierta del radio. A continuación se muestra el sello de aprobación FMRC.

- **No haga funcionar equipos de radiocomunicaciones en atmósferas peligrosas salvo que los mismos cuenten con las aprobaciones especiales correspondientes (por ejemplo, la aprobación de la FMRC). De lo contrario, podrían originarse explosiones o incendios.**
- **No opere un producto aprobado por la FMRC en una atmósfera peligrosa si el mismo presenta señales de daños físicos (por ejemplo, la cubierta resquebrajada). De lo contrario, podrían originarse explosiones o incendios.**
- **No cambie ni reinstale baterías en atmósferas peligrosas. De producirse chispas al instalar o sacar dichas baterías, podrían originarse incendios o explosiones.**
- **No cambie ni reinstale accesorios en atmósferas peligrosas. De producirse chispas al instalar o sacar accesorios podrían originarse incendios o explosiones.**
- **No haga funcionar productos aprobados por la FMRC en áreas peligrosas con los contactos de los accesorios al descubierto. Mantenga en su lugar la cubierta del conector cuando no utilice accesorios.**
- **Apague el radio antes de desinstalar o instalar baterías o accesorios.**
- **No desarme la unidad aprobada por la FMRC a un nivel tal que los circuitos eléctricos internos queden al descubierto.**

Los radios deberán ser despachados por la fábrica de Motorola con la capacidad para funcionar en atmósferas peligrosas y la etiqueta de aprobación de la FMRC. Las unidades no se pueden "actualizar" con esta capacidad ni marcar con las etiquetas correspondientes en el campo.

Toda modificación alterará la configuración de diseño original de los componentes de la unidad. Las modificaciones sólo podrán ser realizadas por el fabricante del producto original en una fábrica autorizada por la FMRC.

- **El uso de un producto aprobado por la FMRC con una batería no aprobada por la FMRC o con un accesorio no aprobado por la FMRC (o no aprobado para usar con el producto) puede dar lugar a una condición peligrosa semejante a la que se crearía al usar una combinación de radio no aprobada por la FMRC en un área peligrosa.**
- **Toda modificación incorrecta o no autorizada de un producto aprobado por la FMRC invalidará la aprobación del producto.**

Reparación de productos aprobados por la FMRC

LA REPARACIÓN DE PRODUCTOS MOTOROLA APROBADOS POR LA FMRC ES RESPONSABILIDAD DEL USUARIO.

El usuario no deberá reparar ni cambiar la etiqueta de ningún equipo de comunicación fabricado por Motorola que tenga la etiqueta de aprobación de la FMRC (“FMRC Approved Product” [producto aprobado por la FMRC]) salvo que esté capacitado para efectuar reparaciones y servicio de conformidad con las normas actuales de la FMRC (“número de clase 3605”).

Se recomienda acudir a los establecimientos de reparación que cuenten con la aprobación de servicios de reparación 3605.

- **Toda reparación o reposición de etiqueta de cualquier producto aprobado por la FMRC podría afectar negativamente la clasificación de la unidad.**
- **El uso de un radio que carezca de seguridad intrínseca en atmósferas peligrosas podría ocasionar lesiones graves o fatales.**

La norma de aprobación FMRC con número de clase 3605 está sujeta a cambios en cualquier momento sin previa notificación; por lo tanto, sugerimos solicitar a la FMRC una copia actualizada de la norma 3605. En la mencionada norma 3605 publicada en diciembre de 1994 se incluyen las definiciones y requisitos de servicio siguientes:

Reparación

Una reparación consiste en componer algo dentro de la unidad a fin de devolverle su condición original, aprobada por la FMRC. Dicha reparación se debe realizar en un establecimiento aprobado por la FMRC.

No se consideran como reparación aquellas acciones efectuadas para las que no es necesario abrir la cubierta exterior de la unidad de forma que los circuitos eléctricos internos queden expuestos. Para efectuar este tipo de acciones no es necesario llevar la unidad a un establecimiento aprobado por la FMRC.

Reemplazo de etiquetas

El establecimiento de reparación deberá contar con un sistema mediante el cual se controle el reemplazo de las etiquetas de aprobación de la FMRC, para garantizar que toda reposición de etiquetas se realice únicamente en unidades que fueron despachadas originalmente por el fabricante con la referida etiqueta de aprobación de la FMRC. El establecimiento de reparación no deberá mantener inventarios de etiquetas de aprobación de la FMRC. Cada vez que sea necesario, deberá solicitarse una etiqueta de aprobación de la FMRC al fabricante original para reparar una unidad específica. Las etiquetas de reemplazo podrán ser obtenidas y fijadas a la unidad por el establecimiento de reparación, una vez que se haya proporcionado suficiente evidencia de que la unidad a la que se le reemplazará la etiqueta era originalmente una unidad aprobada por la FMRC. Para la verificación se requiere, aunque no exclusivamente, una unidad con una etiqueta FMRC dañada, una unidad con la cubierta defectuosa que tenga la etiqueta FMRC, o una factura al cliente que indique el número de serie de la unidad y la compra de un modelo aprobado por la FMRC.

No sustituya opciones ni accesorios

Los equipos de comunicaciones de Motorola certificados por la Factory Mutual Research Corporation son probados a nivel de sistema y están compuestos de una unidad portátil aprobada por la FMRC, una batería aprobada por la FMRC, y componentes opcionales y/o accesorios aprobados todos por la FMRC. El uso de esta combinación aprobada por la FMRC de unidad portátil y batería deberá observarse estrictamente. No deberán usarse componentes sustitutos, aun cuando el sustituto haya sido aprobado previamente para uso con un equipo de comunicaciones Motorola diferente. Las configuraciones aprobadas aparecen en la guía de aprobación FMRC publicada por la Factory Mutual Research Corporation o en el suplemento FMRC del producto. Este suplemento FMRC se incluye con la combinación de radio y batería aprobada por la FMRC, despachada por el fabricante. Tanto la guía de aprobación como el documento de la norma de aprobación número de clase 3605 para reparación y servicio pueden ser solicitados a la Factory Mutual Research Corporation, localizada en Norwood, Massachusetts, EE.UU.

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco

Contenido

Información sobre radios intrínsecamente seguros.....v

Capítulo 1 Introducción 1-1

1.1 Alcance del manual 1-1
1.2 Apoyo de servicio y garantía 1-1
1.2.3 Período de garantía 1-1
1.2.4 Instrucciones para devolución 1-1
1.2.5 Después de vencerse la garantía 1-1
1.4 Apoyo técnico 1-2
1.4.1 Disponibilidad de partes y piezas 1-2
1.5 Cuadro de modelos de radio y especificaciones 1-3
1.6 Información de modelo del radio 1-3

Capítulo 2 Descripción de funcionamiento 2-1

2.1 Introducción 2-1
2.2 Distribución de la alimentación del radio 2-1
2.3 Teclado 2-2
2.4.2 Reloj de tiempo real (RTC) 2-4
2.4.3 Descripción del circuito 2-4
2.4.4 Alimentación de ModB/Vstby 2-5
2.5 Transmisor de VHF 2-5
2.5.2 Conmutador de antena 2-6
2.5.3 Filtro de armónicas 2-6
2.5.4 Red adaptadora de antena 2-6
2.5.5 Circuito integrado de control de potencia (PCIC) 2-6
2.5.6 Receptor de VHF 2-7
2.5.7 Etapa de entrada del receptor 2-7
2.5.8 Etapa de salida del receptor 2-8
2.5.9 Circuito de control automático de ganancia 2-9
2.5.10 Circuito de generación de frecuencia 2-9
2.5.11 Sintetizador 2-10
2.5.12 Oscilador controlado por voltaje (VCO) 2-12
2.6 Transmisor de UHF (banda 1 y banda 2) 2-13
2.6.1 Amplificador de potencia 2-14
2.6.2 Conmutador de antena 2-14
2.6.3 filtro de armónicas 2-14
2.6.4 Red adaptadora de antena 2-14
2.6.5 Circuito integrado de control de potencia (PCIC) 2-14
2.6.6 Receptor de UHF (banda 1 y banda 2) 2-15
2.6.7 Etapa de entrada del receptor 2-15
2.6.8 Etapa de salida del receptor 2-16
2.6.9 Circuito de control automático de ganancia 2-17
2.6.10 Circuito de generación de frecuencia 2-18
2.6.11 Sintetizador 2-18
2.6.12 Oscilador controlado por voltaje (VCO) 2-20

Capítulo 3 Mantenimiento 3-1

3.1 Introducción 3-1
3.2 Mantenimiento preventivo 3-1
3.2.1 Inspección 3-1
3.2.2 Limpieza 3-1
3.3 Manipulación segura de componentes CMOS y LDMOS 3-2
3.4 Procedimientos y técnicas de reparación general 3-2
3.5 Blindajes 3-3
3.6 Herramientas de prueba recomendadas 3-4
3.7 Reemplazo del fusible en tarjetas de circuito 3-6
3.8 Desmontaje y reinstalación de la tarjeta de circuito 3-8
3.9 Códigos de error 3-8
3.10 Cuadros de resolucion de problemas de VHF 3-10
Diagrama de flujo para resolución de problemas del controlador 3-10
Diagrama de flujo para resolución de problemas del receptor (hoja 1 de 2) 3-11
Diagrama de flujo para resolución de problemas del receptor (hoja 2 de 2) 3-12
Diagrama de flujo para resolución de problemas del transmisor 3-13
Diagrama de flujo para resolución de problemas del sintetizador 3-14
Diagrama de flujo para resolución de problemas del VCO 3-15
3.11 Diagramas de resolución de problemas de UHF (banda 1 y banda 2) 3-16
Diagrama de flujo para resolución de problemas del controlador 3-16
Diagrama de flujo para resolución de problemas del receptor (hoja 1 de 2) 3-17
Diagrama de flujo para resolución de problemas del receptor (hoja 2 de 2) 3-18
Diagrama de flujo para resolución de problemas del transmisor 3-19
Diagrama de flujo para resolución de problemas del sintetizador 3-20
Diagrama de flujo para resolución de problemas del VCO 3-21
3.12 Cuadro de resolución de problemas de teclado 3-22

Capítulo 4 Esquemas eléctricos, planos de ubicación de componentes y listas de partes 4-1

4.1 Introducción 4-1
4.1.1 Notas para todos los esquemas eléctricos y tarjetas de circuito 4-1
4.2 Flexible de interconexión de teclado/controlador 4-2
4.2.1 Modelo básico 4-2
4.2.2 Modelo con teclado 4-2
4.2.3 Esquema eléctrico del flexible de interconexión de teclado/controlador 4-3
4.2.4 Lista de partes del flexible de interconexión de teclado/controlador 4-3
4.2.5 Flexible del conector universal (modelo básico) 4-4
4.2.6 Flexible del conector universal (modelo de teclado) 4-5
4.2.7 Esquema eléctrico del flexible del conector universal (modelo básico) 4-6
4.2.8 Lista de partes del flexible del conector universal (modelo básico) 4-6
4.2.9 Esquema eléctrico del flexible del conector universal (modelo de teclado) 4-7
4.2.10 Lista de partes del flexible del conector universal (modelo de teclado) 4-7
5.1 Diagramas de la tarjeta del controlador 5-1
6.1 Tarjeta de circuito de VHF, esquemas eléctricos y lista de partes 6-1
Figura 6-1. Lado superior del circuito impreso de la tarjeta principal de VHF (136-174 MHz) Nº 8486062B12 6-1
Figura 6-2. Lado inferior del circuito impreso de la tarjeta principal de VHF (136-174 MHz) Nº 8486062B12 6-2
Figura 6-3. Diagrama esquemático de controles y conmutadores (VHF) 6-3
Figura 6-4. Diagrama esquemático de la etapa de entrada del receptor de VHF 6-4
Figura 6-5. Diagrama esquemático de la etapa de salida del receptor de VHF 6-5

Figura 6-6. Diagrama esquemático del sintetizador de VHF 6-6
Figura 6-7. Diagrama esquemático del oscilador controlado por voltaje (VHF) 6-7
Figura 6-8. Diagrama esquemático del transmisor de VHF 6-8
Lista de partes del radio VHF 6-9
7.1 Tarjeta de circuito de UHF banda 1, esquemas eléctricos y lista de partes 7-1
Figura 7-1. Lado superior del circuito impreso de la tarjeta principal de UHF (403-470MHz) Nº 8404077G01 7-1
Figura 7-2. Lado inferior del circuito impreso de la tarjeta principal de UHF (403-470MHz) Nº 8404077G01 7-2
Figura 7-3. Diagrama esquemático de controles y conmutadores (UHF) 7-3
Figura 7-4. Diagrama esquemático de la etapa de entrada del receptor de UHF 7-4
Figura 7-5. Diagrama esquemático de la etapa de salida del receptor de UHF 7-5
Figura 7-6. Diagrama esquemático del sintetizador de UHF 7-6
Figura 7-7. Diagrama esquemático del oscilador controlado por voltaje (UHF) 7-7
Figura 7-8. Diagrama esquemático del transmisor de UHF 7-8
Lista de partes del radio de UHF banda 1 7-9
8.1 Tarjeta de circuito de UHF banda 2, esquemas eléctricos y lista de partes 8-1
Figura 8-1. Lado superior del circuito impreso de la tarjeta principal de UHF banda 2 (450-527MHz) Nº 8485641Z02 8-1
Figura 8-2. Lado inferior del circuito impreso de la tarjeta principal de UHF banda 2 (450-527MHz) 8-2
Figura 8-3. Diagrama esquemático de controles y conmutadores de UHF banda 2 8-3
Figura 8-4. Diagrama esquemático de la etapa de entrada del receptor de UHF banda 2 8-4
Figura 8-5. Diagrama esquemático de la etapa de salida del receptor de UHF banda 2 8-5
Figura 8-6. Diagrama esquemático del sintetizador de UHF banda 2 8-6
Figura 8-7. Diagrama esquemático del oscilador controlado por voltaje (UHF banda 2) 8-7
Figura 8-8. Diagrama esquemático del transmisor de UHF banda 2 8-8
Lista de partes del radio de UHF banda 2 8-9

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco

Capítulo 1 Introducción

1.1 Alcance del manual

El presente manual está dirigido al personal técnico familiarizado con equipos semejantes. Contiene información necesaria para el servicio del equipo descrito y actualizada para la fecha de impresión. Los cambios posteriores son incorporados mediante la revisión completa del manual o en forma de anexos.

NOTA **Antes de hacer funcionar o probar estas unidades, lea la información de seguridad que se encuentra al comienzo de este manual.**

1.2 Apoyo de servicio y garantía

Motorola ofrece asistencia prolongada para sus productos. Esta asistencia incluye el cambio total y/o reparación del producto durante el período de garantía; y servicio/reparación o apoyo con partes de repuesto una vez expirada la garantía. Toda “devolución para cambio” o “devolución para reparación” realizada por un concesionario autorizado Motorola deberá ir acompañada de un formulario de reclamación de garantía. Para obtener los formularios de reclamación de garantía llame al departamento de servicio al cliente.

1.2.3 Período de garantía

Los términos y condiciones de la garantía aparecen definidos completamente en el contrato con el concesionario, distribuidor o vendedor Motorola. Dichas condiciones pueden modificarse cada cierto tiempo; las notas siguientes cumplen únicamente una función orientadora.

1.2.4 Instrucciones para devolución

En los casos en que el producto está cubierto por una garantía de “devolución para cambio” o de “devolución para reparación”, deberá efectuarse una inspección del producto antes de devolver la unidad a Motorola. Dicha inspección tiene por objeto asegurar que el producto está bien programado o que no ha sufrido daños no amparados por la garantía.

Antes de enviar un radio a un centro de servicio de garantía de Motorola, agradecemos comunicarse con el departamento de servicio al cliente para obtener las instrucciones correspondientes. Toda devolución deberá ir acompañada de un formulario de reclamación de garantía, el cual puede solicitar al representante de servicios al cliente. Los productos deberán embalarse con su empaque original o de una forma adecuada para evitar daños durante el transporte.

1.2.5 Después de vencerse la garantía

Posteriormente al período de garantía, Motorola continuará brindando apoyo a sus productos de dos formas:

En primer lugar, la División de Accesorios y Productos de Posventa (AAD) de Motorola suministra módulos y partes individuales, los cuales pueden ser adquiridos por los concesionarios que cuentan con la capacidad técnica necesaria para realizar el análisis de fallas y las reparaciones.

En segundo lugar, el departamento de servicio de Motorola ofrece servicio de reparación a precios competitivos, tanto para el usuario como para el concesionario.

1.3 Documentos afines

Los siguientes documentos están relacionados directamente con el uso y el mantenimiento de este producto.

Título	Número de parte
Manual de servicio básico (inglés) para América del Norte	68P81094C00
Manual de servicio básico (inglés) para América Latina	68P81094C01
Manual de servicio básico (español)	68P81094C02
Manual de servicio básico (portugués)	68P81094C03
Manual de servicio detallado (inglés)	68P81094C21
Manual de servicio detallado (español)	68P81094C22
Manual de servicio detallado (portugués)	68P81094C23

1.4 Apoyo técnico

El servicio de apoyo técnico está a disposición del concesionario/distribuidor y de clientes con capacidad de mantenimiento propia para ayudar a solucionar cualquier problema de funcionamiento que pudiera surgir. Preferiblemente, debe hacerse un primer contacto telefónico con el departamento de recursos para el cliente. Cuando llame a Apoyo Técnico de Motorola, tenga a la mano el número de modelo y el número de serie de la unidad. Las direcciones y números telefónicos aparecen en el manual de servicio básico, en la sección de este capítulo titulada “Documentos afines”.

1.4.1 Disponibilidad de partes y piezas

El cliente puede solicitar directamente algunas piezas de recambio, piezas de repuesto y/o información de productos. Si la pieza tiene asignado un número completo de parte Motorola, y la misma no está identificada como para “Centro de servicio ÚNICAMENTE”, puede adquirirse a través de la División de Accesorios y Productos de Posventa de Motorola (AAD). Si no tiene número de parte asignado, generalmente no estará disponible a través de Motorola. En caso de que el número de parte tenga un asterisco, significa que dicha pieza sólo podrá repararse en un centro de servicio Motorola. De no incluirse una lista de partes, generalmente significa que ese kit o montaje no contiene piezas que pueda reparar el propio usuario.

Admisión de pedidos de piezas:
7:00 a.m. a 7:00 p.m. (hora estándar del centro de EE.UU.)
De lunes a viernes (Chicago, EE.UU.)

Pedido de partes en los Estados Unidos de América:
1-800-422-4210 ó (847) 538-8023
1-800-826-1913 ó (410) 712-6200 (Gobierno Federal de EE.UU.)
TELEX: 280127
FAX: (847) 538-8198
FAX: (410) 712-4991 (Gobierno Federal de EE.UU.)
En horas no laborables o fines de semana (EE.UU.):
1-800-925-4357

Pedidos en América Latina y el Caribe:
Dirección de correo electrónico:
latech1@email.mot.com
Accessories and Aftermarket Division
(Estados Unidos y Canadá)
Attention: Order Processing
1313 E. Algonquin Road
Schaumburg, IL 60196, U.S.A.
Accessories and Aftermarket Division
Attention: Latin America and Caribbean

Order Processing
1313 E. Algonquin Road
Schaumburg, IL 60196, U.S.A.

Identificación de partes
(847) 538-0021 (voz)
(847) 538-8194 (fax)

1.5 Cuadro de modelos de radio y especificaciones

Los cuadros con los modelos de radio y las especificaciones aparecen en el manual de servicio básico, en la sección de este capítulo titulada “Documentos afines”.

1.6 Información de modelo del radio

El número de modelo y el número de serie están ubicados en una etiqueta pegada por la parte posterior del radio. Con estos números se puede determinar la potencia de salida de radiofrecuencia, banda de frecuencias, protocolos y configuraciones físicas. En el ejemplo siguiente se muestra el número de modelo de un radio portátil y sus características específicas.

Tabla 1-1. Número de modelo del radio

Ejemplo: LAH38KDC9AA3

	Tipo de unidad	Serie del modelo	Banda de frecuencia	Nivel de potencia	Paquetes físicos	Separación entre canales	Protocolo	Nivel de funciones	Revisión del modelo	Paquete del modelo
AA o **LA** ← **LA** = Uso interno de Motorola	**H** → **H** = Unidad portátil	**38**	**K** VHF (136-174MHz)	**D** 4-5W	**C**	**9** Programable	**AA** Convencional	**3**	**A**	**N**
			R UHF1 (403-470MHz)							
			S UHF2 (450-527MHz)							

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco

Capítulo 2 Descripción de funcionamiento

2.1 Introducción

En esta sección se presenta una descripción detallada del funcionamiento del radio y sus componentes.

2.2 Distribución de la alimentación del radio

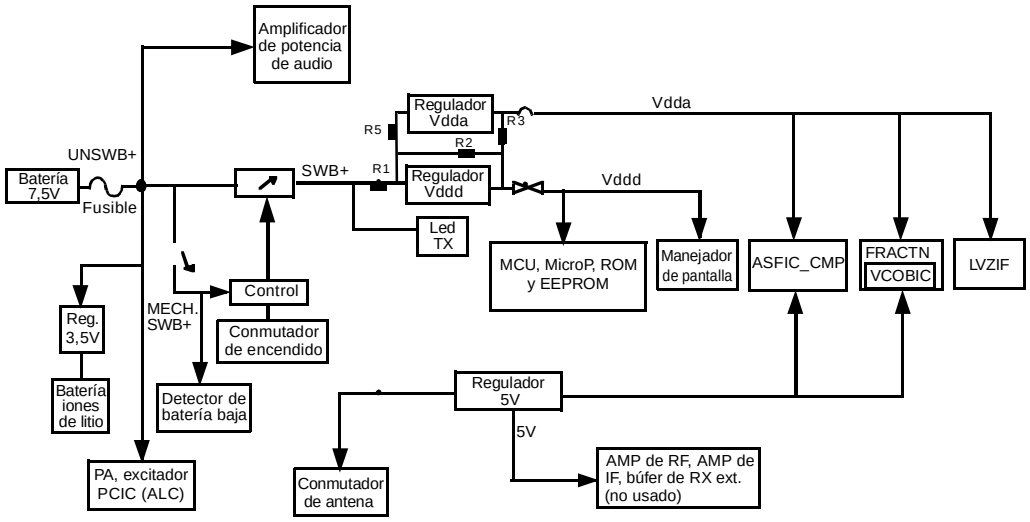


Figura 2-1. Diagrama de bloques de distribución de alimentación CC

En la Figura 2-1 se presenta un diagrama de bloques de la distribución de alimentación CC en la tarjeta del radio. Una batería de 7,5V (BATT 7.5V) suministra la alimentación directamente al control electrónico de encendido/apagado como UNSWB+. Al ser encendido el radio, MECH_SWB+ (control de volumen y encendido/apagado) dispara el control electrónico de encendido/apagado (el trayecto se conecta momentáneamente) y seguidamente se distribuye SWB+. Acto seguido, el voltaje Vdda proveniente del regulador Vdda de 3,3V alimenta el microprocesador. Se envían datos al ASFIC_CMP para la activación del GCB4(DAC). El GCB4 toma el trayecto momentáneamente conectado en 12 ms. SWB+ continúa alimentando toda la tarjeta hasta que el radio se apaga.

El radio se apaga al presentarse las condiciones siguientes:

1. MECH_SWB+ se desconecta
2. la batería está baja

Cuando el microprocesador detecta un nivel bajo de la batería porque se cumplen las dos condiciones anteriores, graba los datos de personalidad del radio en la memoria EEPROM antes de apagar el radio.

Tabla 2-1. Banda del regulador Vdd y puentes del radio

Puentes	Esquema del regulador Vdd doble	Esquema del regulador Vdd simple
R1	**Sí**	**Sí**
R2	**No**	**No**
R3	**No**	**Sí**
R4	**No**	**No**
R5	**Sí**	**No**
Vdda	**Sí**	**No**
Reg. conmut.	**No**	**No**

2.3 Teclado

El diagrama de bloques del teclado se muestra en la figura 2-2. El funcionamiento del LED_EN lo determina el Codeplug. Cuando el valor se fija en nivel alto, el LED no se enciende durante el arranque inicial, y viceversa.

El comparador U602 se encarga de comparar el voltaje cuando se presiona alguna hilera o columna del teclado. Por lo tanto, cuando se presiona una tecla, envía un mensaje al microprocesador a través de la salida (KEY_INT) para indicarle que se presionó una tecla. Seguidamente, el microprocesador toma muestras digitalizadas de los voltajes analógicos de fila y de columna del teclado, y realiza una comparación con la tabla almacenada en memoria para identificar la tecla presionada. Una vez identificada la tecla, aparece en pantalla el mensaje correspondiente a la tecla.

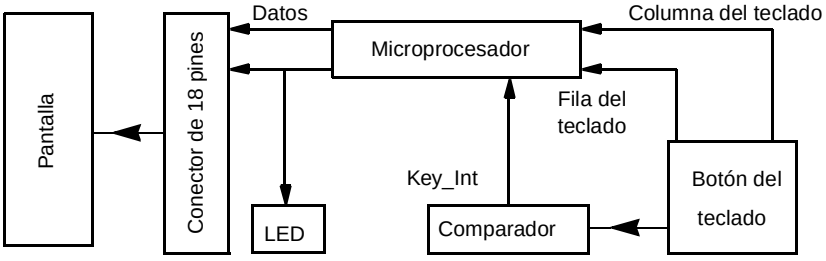


Figura 2-2. Diagrama de bloques del teclado

2.4 Tarjeta controladora

La tarjeta controladora constituye la interfaz central entre los diferentes subsistemas del radio. Dicha tarjeta está compuesta de dos arquitecturas separadas: una arquitectura digital y una arquitectura de audio. La porción digital consta de un microcontrolador Motorola especial (HC11FL0). El amplificador de potencia de audio (Audio PA) y el circuito integrado de audio/señalización/filtro/X-pand (ASFIC_CMP) constituyen el núcleo de la arquitectura de audio/señalización.

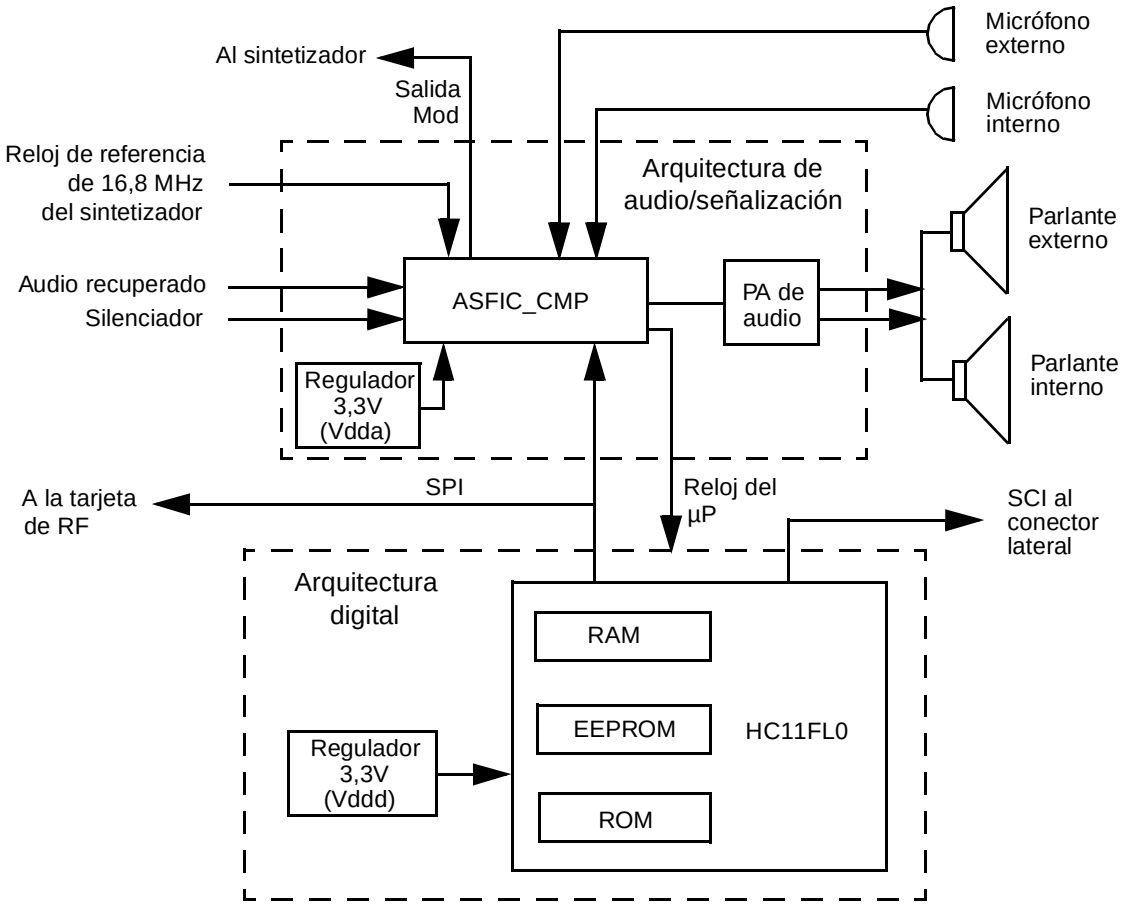


Figura 2-3. Diagrama de bloques del controlador

2.4.1 Configuración de la MCU

Existe una arquitectura MCU común para productos de alto nivel y de bajo nivel de funciones, que se emplea en los radios portátiles tanto convencionales como troncalizados. Se usa un sistema de arquitectura abierta con el nuevo HC11FL0 como procesador, que acepta memorias RAM, ROM y EEPROM de distintos tamaños para poder alojar los diferentes programas de aplicación.

2.4.2 Reloj de tiempo real (RTC)

Este radio acepta un módulo de reloj de tiempo real (RTC) para fines de cronometraje y estampado de hora en los mensajes. El módulo RTC reside en el microcontrolador HC11FL0. El reloj emplea una batería de reserva de iones de litio que suministra la alimentación cuando se retira la batería principal.

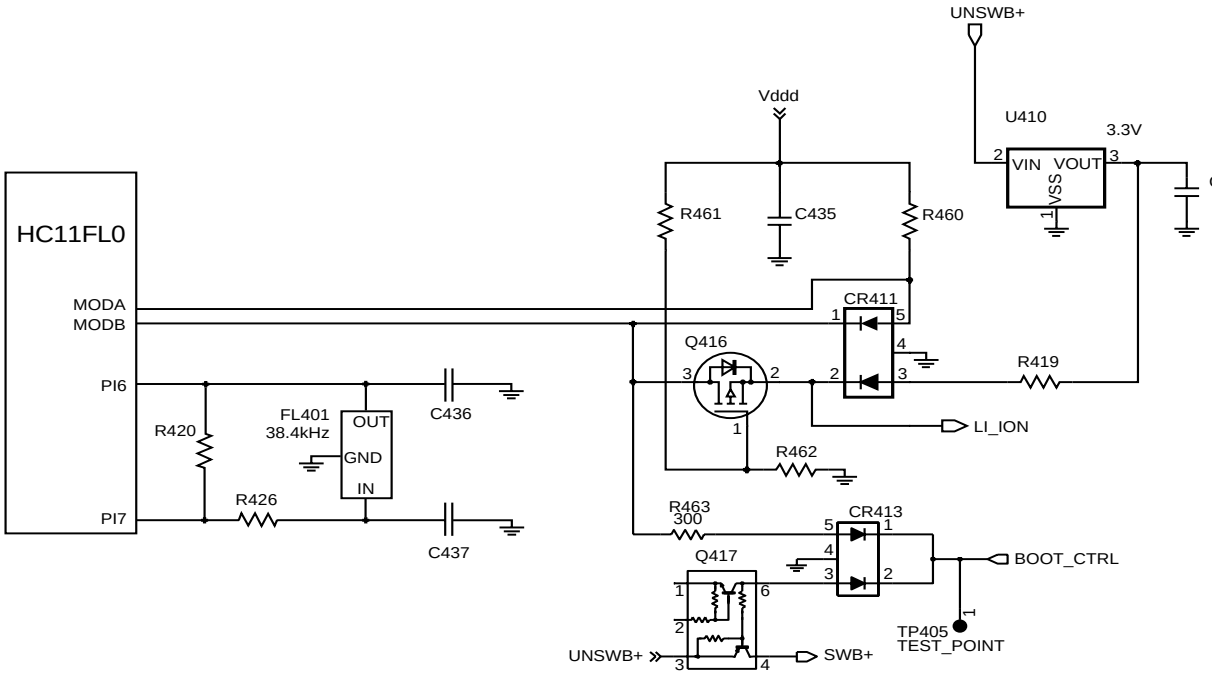


Figura 2-4. Circuito RTC

2.4.3 Descripción del circuito

El circuito del módulo RTC mostrado en la figura 2-4, que reside en el HC11FL0, se alimenta a través del pin ModB/Vstby; PI6/PI7 forman el circuito oscilador piezoeléctrico. La frecuencia de reloj de 38,4 kHz proveniente de un oscilador piezoeléctrico proporciona la señal de referencia. En el procesador, la frecuencia se reduce a 1 Hz mediante división.

Como la alimentación del módulo RTC es independiente del Vdd del procesador, el RTC se mantiene alimentado a través del pin ModB / Vstby cuando el radio está apagado. Cuando la batería primaria es retirada, el RTC sigue alimentado por una pequeña batería de iones de litio.

El transistor MOSFET (Q416) conecta la batería de iones de litio cuando se desconecta Vdd. Q416 también proporciona el aislamiento de la función BOOT_CTRL en caso de programación de la memoria Flash. Para cargar la batería de iones de litio se emplea un pequeño regulador de 3,3 V.

2.4.4 Alimentación de ModB/Vstby

La alimentación del pin ModB/Vstby varía de acuerdo con las condiciones especificadas en la tabla 2-3

Tabla 2-2. Modos de alimentación ModB/Vstby

Estado	Operación del circuito
Radio encendido	**Voltaje de alimentación Vdd a través de CR411**
Radio apagado	**• Vdd apagado** **• La puerta de Q416 se pone a nivel bajo a través de R462** **• Q416 en modo de conducción** **• U410 suministra 3,2V a ModB/Vstby**
Sin la batería principal	**• Vdd apagado** **• La puerta de Q416 se pone a nivel bajo a través de R462** **• Q416 en modo de conducción** **• La batería de iones de litio suministra 3,2V a ModB/Vstby**
Modo de programación de la memoria Flash	**• La línea Boot_Ctrl se conecta a tierra** **• ModA y ModB se ponen en nivel bajo** **• Procesador en modo de arranque inicial** **• Habilitada la programación de la memoria Flash**

2.5 Transmisor de VHF

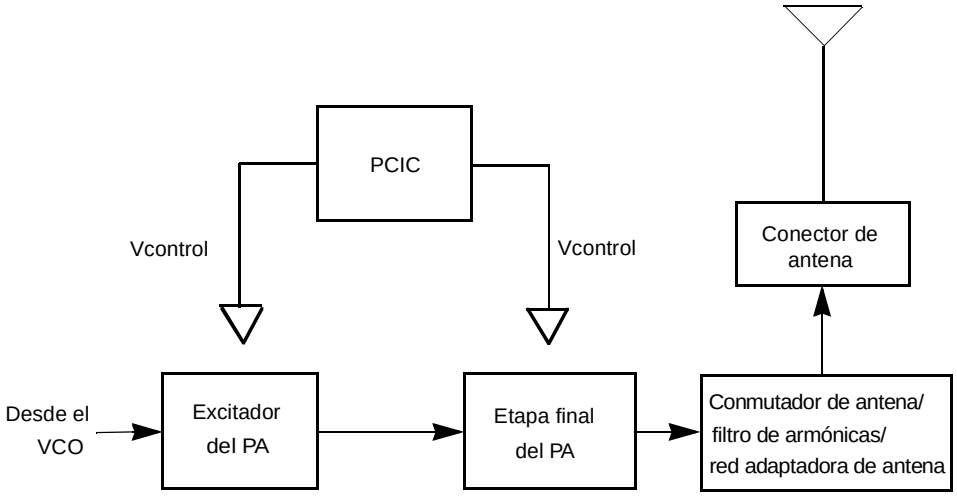


Figura 2-5. Diagrama de bloques del transmisor

El transmisor de VHF mostrado en la figura 2-5 contiene cinco circuitos básicos:

- Amplificador de potencia
- Conmutador de antena
- Filtro de armónicas
- Red adaptadora de antena
- Circuito integrado de control de potencia (PCIC)

2.5.1 Amplificador de potencia

El amplificador de potencia consta de dos dispositivos:

- IC excitador LDMOS 9Z67 (U3501) y
- PA LDMOS PRF1507 (Q3501).

El IC excitador LDMOS 9Z67 contiene un amplificador de 2 etapas con una fuente de alimentación de 7,3V.

Este amplificador de RF es capaz de suministar una potencia de salida de 0,3W (pines 6 y 7) con una señal de entrada de 2mW a 3dBm (pin 16). El consumo de corriente es normalmente de unos 130mA cuando opera en el rango de frecuencias de 136-174 MHz.

El PA LDMOS PRF1507 es capaz de suministrar una potencia de salida de 7W con una señal de entrada de 0,3W. El consumo de corriente es normalmente de unos 1800mA cuando opera en el rango de frecuencias de 136-174 MHz. La potencia de salida se puede variar cambiando el voltaje de polarización.

2.5.2 Conmutador de antena

El circuito conmutador de antena consta de dos diodos PIN, D3521 y D3551, una red en pi (C3531, L3551 y C3550), y tres resistencias limitadoras de corriente (R3571, R3572, R3573). En el modo de transmisión, B+ en el pin 23 de PCIC (U3502) baja y hace que Q3561 conduzca, lo cual aplica un voltaje de polarización B+ al circuito conmutador de antena para hacer que los diodos conduzcan. El diodo en paralelo (D3551) cortocircuita el puerto del receptor y la red en pi, que funciona como una línea de transmisión de un cuarto de onda y transforma la baja impedancia del diodo en paralelo en una alta impedancia a la entrada del filtro de armónicas. En el modo de recepción, ninguno de los diodos conduce, lo cual crea un trayecto de baja atenuación entre la antena y los puertos del receptor.

2.5.3 Filtro de armónicas

El filtro de armónicas está compuesto de C3532 a C3536, L3531 y L3532. Esta red conforma un filtro pasabajos que atenúa la energía de las frecuencias armónicas del transmisor para mantenerlas dentro de las especificaciones. La pérdida de inserción del filtro de armónicas es normalmente menor que 1,2 dB.

2.5.4 Red adaptadora de antena

Una red adaptadora de impedancias compuesta de L3538 y C3537 se emplea para adaptar la impedancia de la antena con la del filtro de armónicas. De esta manera se optimiza el rendimiento del transmisor y el receptor conectados a la misma antena.

2.5.5 Circuito integrado de control de potencia (PCIC)

El transmisor emplea el IC de control de potencia (PCIC) U3502 para controlar la salida de potencia del radio mediante el control de su consumo de corriente. La corriente que llega a la etapa final del módulo de potencia se hace pasar a través de R3519 (0,1 ohmios), lo cual genera un voltaje proporcional al consumo de corriente. A continuación, este voltaje es realimentado al control automático de nivel (ALC) localizado dentro del PCIC para brindar estabilidad al bucle.

El PCIC contiene convertidores digitales-analógicos (DAC) internos que proporcionan el voltaje de referencia para el bucle de control. El nivel de voltaje lo controla el microprocesador mediante la línea de datos del PCIC.

Las resistencias e integradores que el PCIC contiene internamente y los condensadores externos (C3562, C3563 y C3565) controlan los tiempos de subida y bajada del transmisor. Estos componentes son necesarios para reducir las radiaciones espurias de potencia en canales adyacentes.

U3503 y sus componentes asociados actúan como circuito reductor de temperatura. Este circuito proporciona el voltaje necesario para que el PCIC reduzca la potencia de transmisión si la temperatura del radio aumenta demasiado.

2.5.6 Receptor de VHF

El receptor de VHF consta de una etapa de entrada, una etapa de salida y circuitos de control automático de ganancia. En la figura 2-6 se presenta un diagrama de bloques del receptor de VHF. Las secciones siguientes contienen las descripciones detalladas de estos elementos.

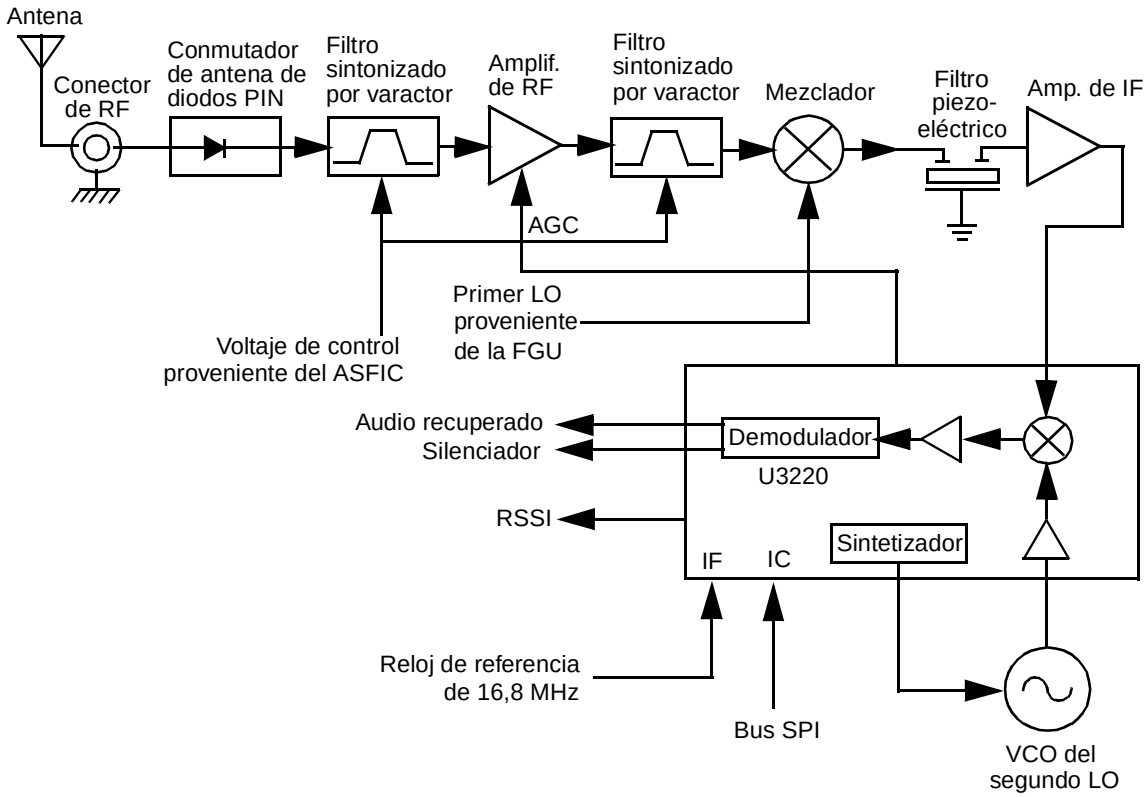


Figura 2-6. Diagrama de bloques del receptor de VHF

2.5.7 Etapa de entrada del receptor

La señal de RF es recibida por la antena y pasa por un filtro pasabajos. Para VHF, el filtro se compone de L3531, L3532 y C3532 a C3563. La señal de RF filtrada pasa a través del conmutador de antena. El circuito conmutador de antena consta de dos diodos PIN, D3521 y D3551, y de una red en pi (C3531, L3551 y C3550). Seguidamente, la señal pasa por un filtro pasabanda sintonizado por varactor. El filtro pasabanda de VHF se compone de L3301, L3303, C3301 a C3304 y D3301. Dicho filtro se sintoniza mediante un voltaje de control que se aplica al diodo varactor (D3301), el cual forma parte del filtro.

El filtro pasabanda es sintonizado electrónicamente por la señal DACRx proveniente del IC404 que está controlado por el microprocesador. Según la frecuencia de portadora, la señal DACRx suministra el voltaje de sintonización a los diodos varactores del filtro. La operación en banda ancha del filtro se logra desplazando la banda pasante del filtro a lo largo de la banda.

La salida del filtro pasabanda se acopla al transistor Q3302 del amplificador de RF a través de C3306. Una vez amplificada por el amplificador de RF, la señal de RF pasa a través de un segundo filtro pasabanda sintonizado por varactor, compuesto de L3305, L3306, C3311 a C3314, y D3302.

La respuesta del primer filtro ubicado antes del amplificador de RF y la del segundo filtro sintonizado por varactor ubicado después del amplificador de RF son similares. El ancho de banda de 3 db del filtro es aproximadamente 12 MHz, lo cual permite controlar electrónicamente los filtros mediante un solo voltaje de control proveniente de DACRx.

La salida del filtro ubicado después del amplificador de RF está conectada al mezclador pasivo doblemente equilibrado, compuesto de T3301, T3302 y CR3301. La adaptación de impedancias entre el filtro y el mezclador la proporcionan C3317, C3318 y L3308. Tras mezclarse con la señal del primer oscilador local (LO) proveniente del oscilador controlado por voltaje (VCO) mediante inyección del lado alto, la señal de RF se baja en frecuencia hasta obtener la señal de frecuencia intermedia (IF) de 45,1 MHz.

La señal de IF que sale del mezclador se transfiere al filtro piezoeléctrico (Y3200) a través de un trayecto resistivo (R3321 - R3323) y un diplexor (C3320 y L3309). La adaptación a la entrada del filtro piezoeléctrico la realizan C3200 y L3200. El filtro piezoeléctrico proporciona la selectividad necesaria y la protección contra intermodulación.

2.5.8 Etapa de salida del receptor

La salida del filtro piezoeléctrico Y3200 se acopla a la entrada del transistor Q3200 del amplificador de IF mediante el condensador C3203. La fuente de voltaje para el amplificador de IF se toma de los 5 voltios de recepción (R5). El amplificador de IF con ganacia controlada proporciona una ganancia máxima de aproximadamente 10 dB. Una vez amplificada la señal de IF, se acopla al pin 3 de U3220 a través de los componentes L3202, C3207 y C3230 que proporcionan la adaptación de impedancias entre el amplificador de IF y U3220.

La señal de IF aplicada al pin 3 de U3220 es amplificada, bajada en frecuencia, filtrada y demodulada para obtener el audio recuperado en el pin 27 de U3220. Este circuito integrado (IC) de IF es programable electrónicamente y la magnitud del filtraje, que depende de la separación entre canales, la controla el microprocesador. El filtraje adicional que anteriormente se realizaba por medio de filtros cerámicos convencionales, se realiza ahora mediante filtros internos en el módulo de IF (U3220).

El IC de IF emplea un tipo de proceso de conversión directa mediante el cual la frecuencia del segundo oscilador local (LO) generada externamente se divide entre dos en U3220 para que quede muy cercana a la primera frecuencia intermedia (IF). El IC de IF (U3220) sintetiza el segundo LO y fija en fase el VCO para rastrear la primera frecuencia intermedia (IF). El segundo LO está diseñado para que oscile al doble de la primera frecuencia intermedia IF gracias a la función de divisor entre dos que proporciona el IC de IF.

Cuando no hay señal de IF, el VCO “busca” una frecuencia, o su frecuencia variará casi el doble de la frecuencia intermedia (IF). Al recibirse una señal de IF, el VCO se fija con la señal de IF. El segundo LO/VCO es un oscilador Colpitts diseñado alrededor del transistor Q3270. El VCO cuenta con un diodo varactor, D3270, para ajustar la frecuencia del VCO. La señal de control para el varactor se deriva de un filtro de bucle compuesto de C3278 a C3280, R3274 y R3275.

El IC de IF (U3220) cumple también varias otras funciones. Proporciona un indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI) y una salida de silenciador. El RSSI es un voltaje CC monitoreado por el microprocesador y usado como indicador de valor pico durante la sintonización en banco de pruebas del filtro sintonizado por varactor de la etapa de entrada. El voltaje RSSI se emplea también para controlar el circuito de control automático de ganancia (AGC) de la etapa de entrada.

La señal demodulada en el pin 27 de U3220 se usa también para el control del silenciador. La señal se encamina hasta U404 (ASFIC) donde se detecta y se da forma a la señal silenciadora. La señal de audio demodulada también se encamina a U404 para su procesamiento, antes de pasar al amplificador de audio para ser amplificada.

2.5.9 Circuito de control automático de ganancia

El circuito de control automático de ganancia de la etapa de entrada permite una reducción automática de la ganancia a nivel de la etapa de entrada del amplificador de RF, mediante realimentación. Esta acción es necesaria para evitar la sobrecarga de los circuitos de la etapa de salida. Esto se logra extrayendo parte de la potencia de la salida del amplificador de RF. El condensador C3327 proporciona el trayecto de baja impedancia a tierra con este fin a frecuencias de radio altas. CR3302 es un diodo PIN que se emplea para abrir y cerrar dicho trayecto. Para poner a conducir el diodo PIN se necesita una cierta cantidad de corriente de polarización directa. El transistor Q3301 suministra esta corriente.

El indicador de intensidad de la señal del radio (RSSI), una señal de voltaje, se emplea para llevar a Q3301 al modo de saturación, es decir, ponerlo a conducir. RSSI es generado por U3220 y es proporcional a la ganancia del amplificador de RF y a la potencia de entrada al radio.

Las resistencias R3304 y R3305 constituyen un divisor de voltaje, diseñado para poner a conducir a Q3301 al alcanzarse ciertos niveles de RSSI. Para poner a conducir a Q3301, el voltaje entre los terminales de R3305 tiene que ser mayor o igual que el voltaje entre los terminales de R3324 más el voltaje base-emisor (Vbe) presente en Q3301. El condensador C3209 se emplea para amortiguar la inestabilidad que podría producirse mientras se activa el AGC. La corriente que fluye hacia el colector de Q3301, un transistor NPN de alta ganancia de corriente, circula a través del diodo PIN para hacer que éste conduzca. La máxima corriente que puede fluir a través del diodo PIN está limitada por las resistencias R3316, R3313, R3306 y R3324. El condensador de realimentación C3326 se emplea para que proporcione cierta estabilidad a esta etapa de alta ganancia.

Existe un circuito adicional de control de ganancia, formado por Q3201 y los componentes asociados. Las resistencias R3206 y R3207 constituyen un divisor de voltaje diseñado con el fin de poner a conducir a Q3201 a un nivel de RSSI considerablemente mayor que el necesario para poner a conducir al transistor Q3301 que controla al diodo PIN. A fin de poner a conducir a Q3201, el voltaje entre los terminales de R3207 deberá ser mayor o igual que el voltaje entre los terminales de R3208 más el voltaje base-emisor (Vbe) presente en Q3201. A medida que la corriente comienza a fluir hacia el colector de Q3201, se reduce el voltaje de polarización en la base del transistor Q3200 que forma parte del amplificador de IF y, a su vez, la ganancia del amplificador de IF. Así, la ganancia puede ser controlada dentro del rango de -30dB a +10dB.

2.5.10 Circuito de generación de frecuencia

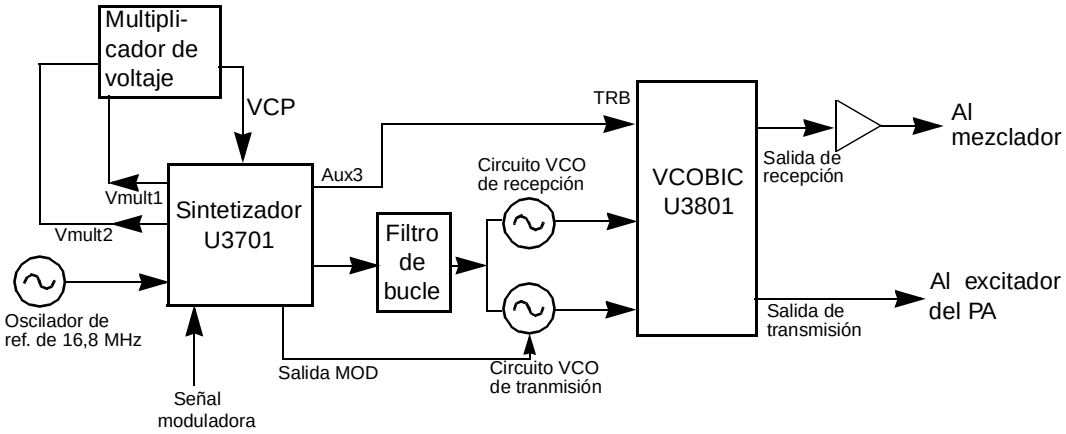


Figura 2-7. Diagrama de bloques de la unidad de generación de frecuencia

El circuito de generación de frecuencia, mostrado en la figura 2-7, está compuesto de dos circuitos integrados (IC) principales: el sintetizador Fractional-N (U3701) y el IC VCO/búfer (U3801). Estos dos IC, diseñados de forma combinada para maximizar su compatibilidad, brindan muchas de las funciones que normalmente requerirían circuitos adicionales. El diagrama de bloques del sintetizador ilustra los circuitos de interconexión y de apoyo empleados en la región. Consulte los designadores de referencia en los esquemas eléctricos correspondientes.

Los circuitos integrados U3711 y U3201 suministran al sintetizador los voltajes regulados de 5V y 3,3V, respectivamente. El sintetizador, a su vez, genera los 4,5V superfiltrados conque se alimenta U3801.

El sintetizador, además de estar conectado con el VCO, ha de conectarse con los circuitos lógicos y el ASFIC. La programación del sintetizador se realiza mediante las líneas de datos, reloj y selección de chip del microprocesador. Un voltaje de 3,3 V CC en la línea de detección de fijación del sintetizador indica al microprocesador que el sintetizador está fijado.

La modulación de transmisión proveniente del ASFIC se aplica al pin 10 de U3701. Internamente, el audio es digitalizado por el Fractional-N y se aplica al divisor de bucle a fin de proporcionar la modulación de puerto bajo. El audio pasa a través de un atenuador interno para equilibrar la modulación, antes de salir hacia el VCO.

2.5.11 Sintetizador

El sintetizador Fractional-N, mostrado en la figura 2-8, emplea un cristal de 16,8 MHz (Y3761) para proporcionar una frecuencia de referencia al sistema. El circuito integrado LVFractN (U3701) continúa dividiendo esta frecuencia hasta obtener 2,1 MHz, 2,225 MHz y 2,4 MHz, las cuales serán usadas como frecuencias de referencia. Los componentes anteriores, junto con C3761, C3762, C3763, R3761 y D3761, integran el oscilador de referencia que es capaz de brindar una estabilidad de 2,5ppm dentro del rango de temperaturas comprendido entre -30°C y 85°C. Éste también proporciona 16,8 MHz en el pin 19 de U201 para uso por parte del ASFIC y el LVZIF.

El filtro de bucle, compuesto de C3721, C3722, R3721, R3722 y R3723, proporciona el voltaje CC de mando necesario para el VCO y determina la cantidad de ruido y de picos que pueden atravesarlo.

Para lograr una fijación rápida del sintetizador, una bomba de carga de adaptación interna suministra una corriente más alta en el pin 45 de U3701 a fin de situar el sintetizador dentro del rango de fijación. De esta manera la frecuencia requerida queda fijada mediante la bomba de carga de modo normal en el pin 43.

Tanto la bomba de carga normal como la bomba de carga de adaptación son alimentadas del multiplicador de voltaje capacitivo, compuesto de C3701 a C3704, y de los diodos triples D3701 y D3702. Dos ondas cuadradas de 3,3V (desfasadas 180 grados) son primero multiplicadas por cuatro y seguidamente desplazadas, junto con los 5V regulados, para generar 13,5V en el pin 47 de U3701.

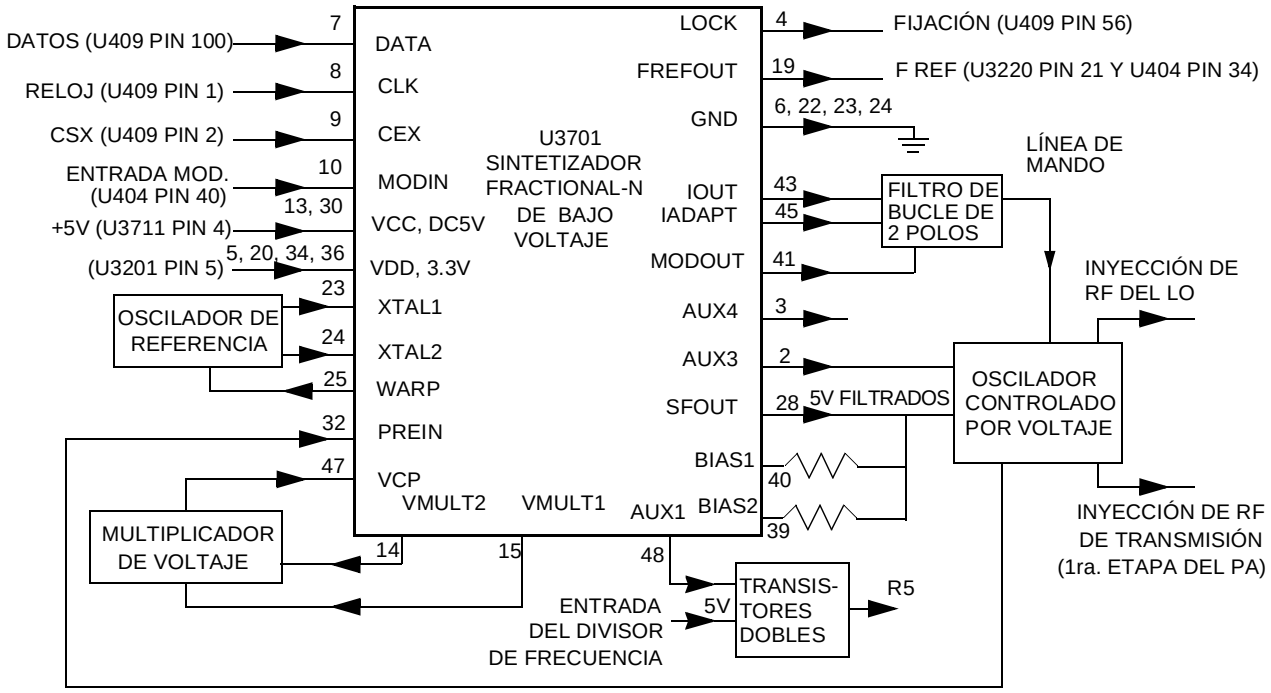


Figura 2-8. Diagrama de bloques del sintetizador

2.5.12 Oscilador controlado por voltaje (VCO)

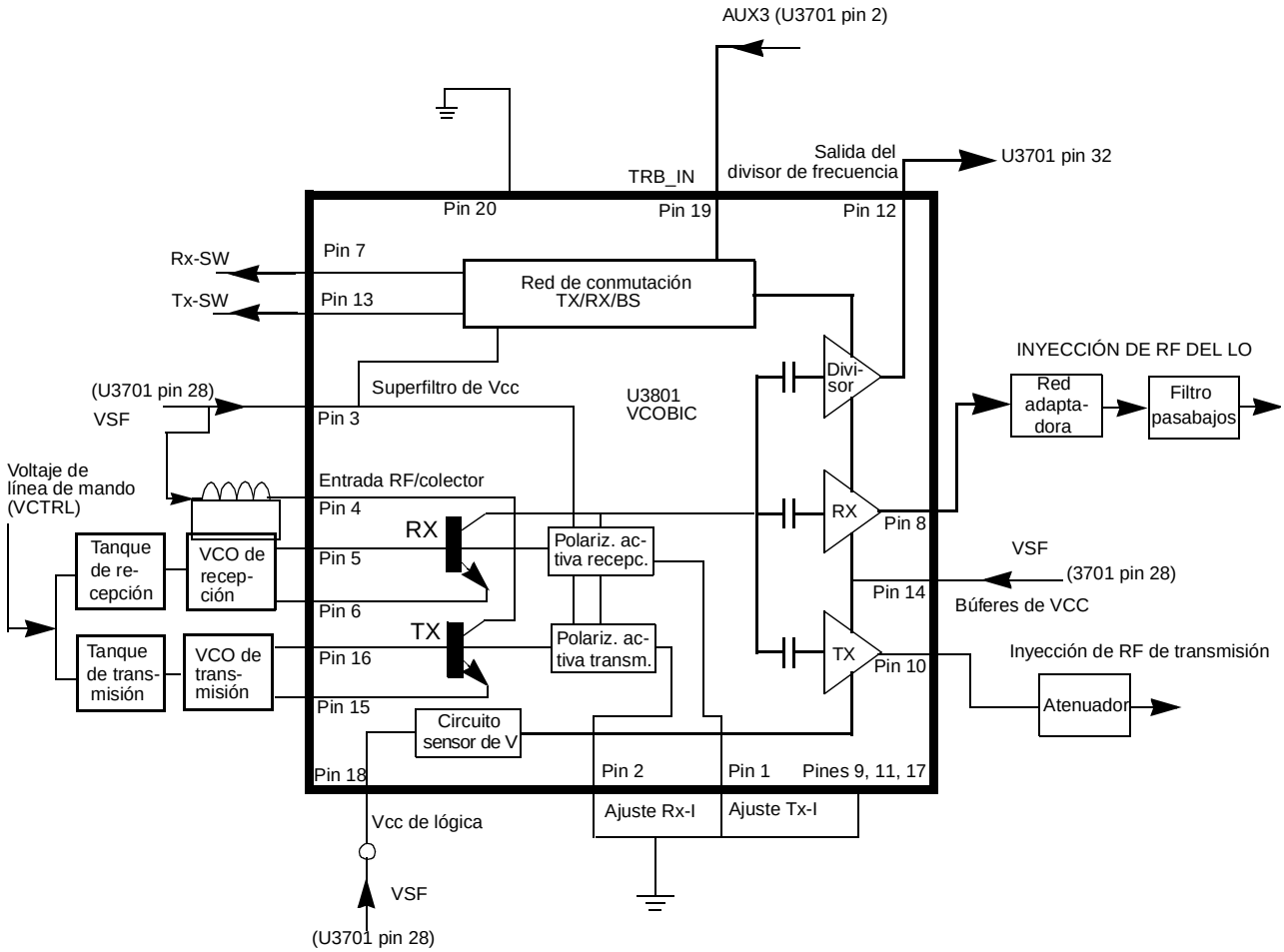


Figura 2-9. Diagrama de bloques del VCO

El IC VCOB (U3801), mostrado en la figura 2-9, en combinación con el sintetizador Fractional-N (U3701), genera la señal de radiofrecuencia tanto en el modo de operación de recepción como en el de transmisión. La línea TRB (pin 19 de U3801) determina el oscilador y el búfer que serán habilitados. Una muestra de la señal de RF proveniente del oscilador activado se encamina desde el pin 12 de U3801, pasando por un filtro pasabajos, hasta la entrada del contador reductor (U3701 pin 32). Después de la comparación de frecuencias en el sintetizador, el VCO recibe el VOLTAJE DE CONTROL resultante. Este voltaje es un voltaje CC que está normalmente entre 3,5V y 9,5V cuando el PLL está fijado en la frecuencia.

La sección de radiofrecuencia del IC VCOB (U3801) funciona con 4,54 V (VSF), mientras que la sección de control del VCOBIC y el sintetizador Fractional-N (U3701) funcionan con 3,3V. La lógica de funcionamiento se muestra en la tabla 2-3

Tabla 2-3. Lógica de control del VCO

Modo deseado	AUX 4	AUX 3	TRB
Transmisión	**No usado**	**Alto (a 3,2V)**	**Alto (a 3,2V)**
Recepción	**No usado**	**Bajo**	**Bajo**
Ahorro de batería	**No usado**	**Alta impedancia/ flotante (a 1,6V)**	**Alta impedancia/ flotante (a 1,6V)**

En el modo de recepción, el pin 19 de U3801 se pone a un nivel bajo o a tierra. Esto activa el VCO de recepción mediante la activación del oscilador de referencia y el búfer de recepción de U3801. La señal de RF en el pin 8 de U3801 se encamina a través de una red adaptadora de impedancias. La señal de RF es la INYECCIÓN DE RF DEL LO y se aplica al mezclador en T3302.

Durante el período de transmisión, cuando se presiona el PTT, se aplica un voltaje de 3,2 V al pin 19 de U3801, lo cual activa el VCO de transmisión al activar el oscilador de transmisión y el búfer de transmisión de U3801. La señal de RF en el pin 10 de U3801 se inyecta a la entrada del módulo PA (pin 16 de U3501). Esta señal de RF constituye la INYECCIÓN DE RF DE TRANSMISIÓN. También en el modo de transmisión, se recibe a través del pin 41 de U3701 la señal de audio que será modulada en frecuencia sobre la portadora.

Al aplicar una alta impedancia al pin 19 de U3801, el VCO funciona en el modo de ahorro de batería. En este caso, se apaga tanto el oscilador de recepción como el de transmisión, así como el búfer del contador reductor, el de recepción y el de transmisión.

2.6 Transmisor de UHF (banda 1 y banda 2)

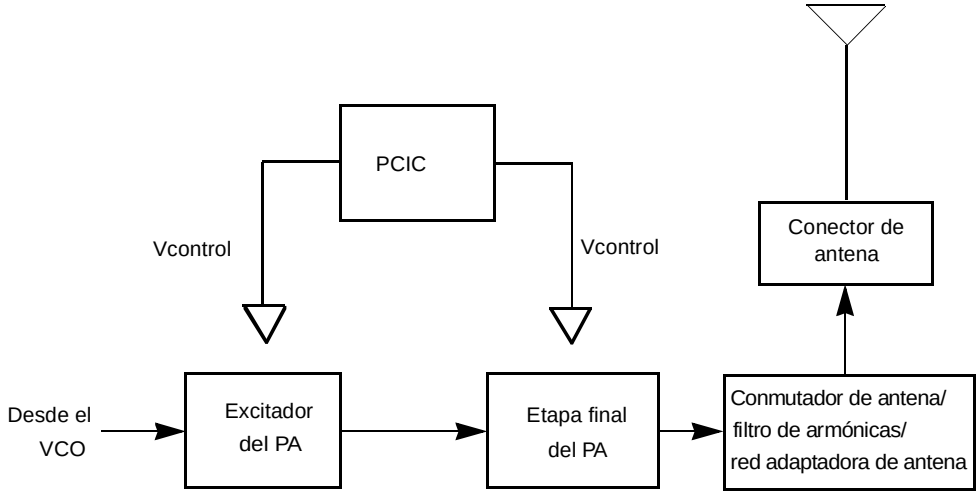


Figura 2-10. Diagrama de bloques del transmisor

El transmisor de UHF consta de los siguientes circuitos básicos según se muestra en la figura 2-10:

- Amplificador de potencia
- Conmutador de antena
- Filtro de armónicas

- Red adaptadora de antena
- Circuito integrado de control de potencia (PCIC)

2.6.1 Amplificador de potencia

El amplificador de potencia consta de dos dispositivos:

- IC excitador LDMOS 9Z67 (U101) y
- PRF1507 LDMOS PA (Q110).

El IC excitador LDMOS 9Z67 contiene un amplificador de 2 etapas con una fuente de alimentación de 7,3V.

Este amplificador de RF es capaz de suministar una potencia de salida de 0,3W (pines 6 y 7) con una señal de entrada de 2mW a 3dBm (pin 16). El consumo de corriente es normalmente 160mA mientras opera en el rango de frecuencias de 403-470 MHz para la banda 1 o de 450-527 MHz para la banda 2.

El PA LDMOS PRF1507 es capaz de suministrar una potencia de salida de 7W con una señal de entrada de 0,3W. El consumo de corriente es normalmente 1300mA mientras opera en el rango de frecuencias de 403-470 MHz para la banda 1 o de 450-527 MHz para la banda 2. La potencia de salida se puede variar cambiando el voltaje de polarización.

2.6.2 Conmutador de antena

El circuito conmutador de antena consta de dos diodos PIN (CR101 y CR102), una red en pi (C107, L104 y C106) y dos resistencias limitadoras de corriente (R101 y R170). En el modo de transmisión, B+ en el pin 23 de PCIC (U102) baja y hace que Q111 conduzca, lo cual aplica un voltaje de polarización B+ al circuito conmutador de antena para hacer que los diodos conduzcan. El diodo en paralelo (CR102) cortocircuita el puerto del receptor y la red en pi, que funciona como una línea de transmisión de un cuarto de onda y transforma la baja impedancia del diodo en paralelo en una alta impedancia a la entrada del filtro de armónicas. En el modo de recepción, ninguno de los diodos conduce, lo cual crea un trayecto de baja atenuación entre la antena y los puertos del receptor.

2.6.3 Filtro de armónicas

El filtro de armónicas está compuesto por C104, L102, C103, L101 y C102. El diseño del filtro de armónicas de UHF es un diseño Zolotarev modificado, optimizado para obtener la máxima eficiencia del módulo de potencia. Este tipo de filtro tiene la ventaja de que puede brindar una mayor atenuación en la banda de frecuencias suprimida, para un determinado nivel de rizado. La pérdida de inserción del filtro de armónicas es normalmente menor que 1,2 dB.

2.6.4 Red adaptadora de antena

Una red adaptadora de impedancias formada por L116 se emplea para adaptar la impedancia de la antena con la del filtro de armónicas. De esta manera se optimiza el rendimiento del transmisor y el receptor conectados a la misma antena.

2.6.5 Circuito integrado de control de potencia (PCIC)

El transmisor emplea el IC de control de potencia U102 (PCIC) para regular la salida de potencia del radio. La corriente que llega a la etapa final del módulo de potencia se hace pasar a través de R101, lo cual genera un voltaje proporcional al consumo de corriente. Este voltaje es entonces realimentado en el control automático de nivel (ALC) dentro del PCIC para regular la potencia de salida del transmisor.

El PCIC contiene convertidores digitales-analógicos (DAC) internos que proporcionan el voltaje de referencia para el bucle de control. El nivel del voltaje de referencia es programable a través de la línea SPI del PCIC.

Las resistencias e integradores que el PCIC contiene internamente y los condensadores externos (C133, C134 y C135) controlan los tiempos de subida y bajada del transmisor. Estos componentes son necesarios para reducir las radiaciones espurias de potencia en canales adyacentes.

CR105 y los componentes asociados forman parte del circuito reductor de temperatura. Este circuito monitorea la temperatura de la tarjeta de circuito impreso alrededor de los circuitos del transmisor, y envía un voltaje CC al PCIC. Si el voltaje CC generado excede el umbral prefijado en el PCIC, la potencia de salida del transmisor disminuye a fin de reducir la temperatura del transmisor.

2.6.6 Receptor de UHF (banda 1 y banda 2)

El receptor de UHF consta de una etapa de entrada, una etapa de salida, y circuitos de control automático de ganancia. En la Figura 2-11 se presenta un diagrama de bloques del receptor..

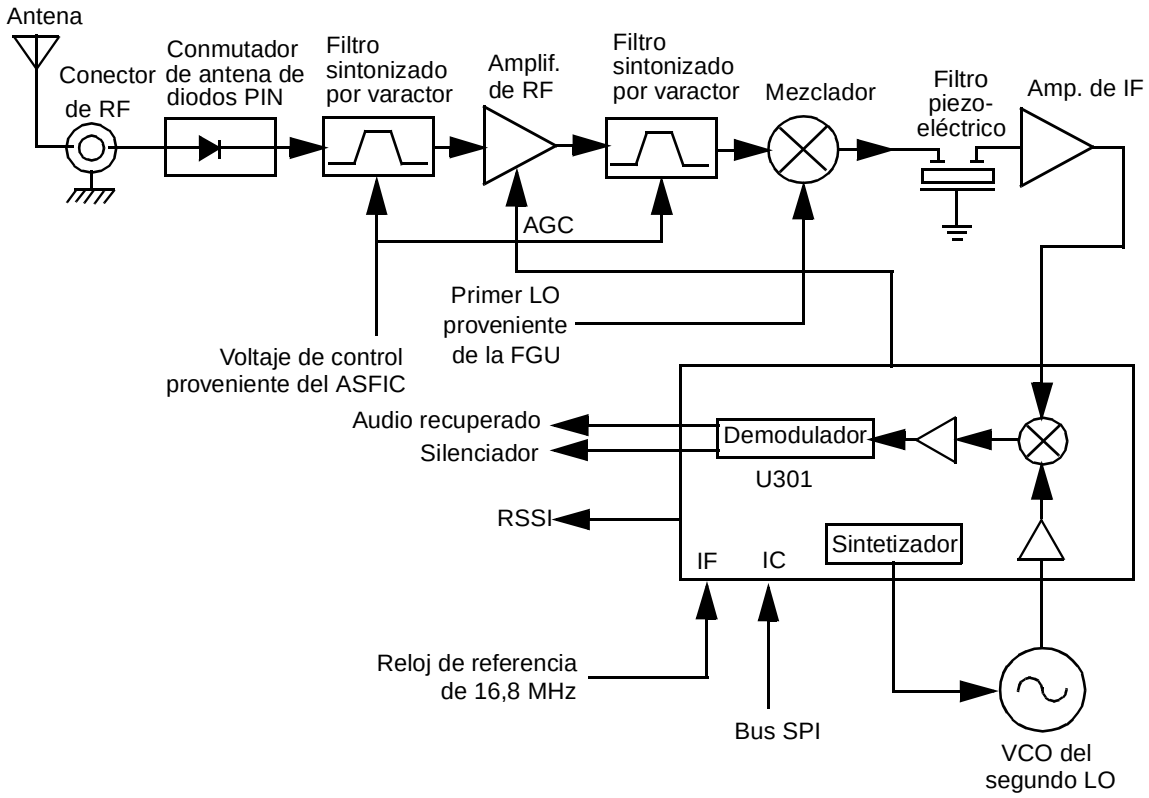


Figura 2-11. Diagrama de bloques del receptor de UHF

Las secciones siguientes contienen una descripción detallada de estas etapas.

2.6.7 Etapa de entrada del receptor

La señal de RF es recibida por la antena y pasa por un filtro pasabajos. Para UHF, el filtro se compone de L101, L102, C102, C103 y C104. La señal de RF filtrada pasa a través del conmutador de antena. El circuito conmutador de antena consta de dos diodos PIN (CR101 y CR102) y de una red en pi (C106, L104 y C107). A continuación, la señal se aplica a un filtro pasabanda sintonizado por varactor. El filtro pasabanda de UHF se compone de L301, L302, C302, C303, C304, CR301 y CR302. Dicho filtro se sintoniza mediante un voltaje de control el cual se aplica a los diodos varactores (CR301 y CR302) que forman parte del filtro.

El filtro pasabanda es sintonizado electrónicamente por la señal DACRx proveniente del IC404 que está controlado por el microprocesador. Según la frecuencia de portadora, la señal DACRx suministra el voltaje de sintonización a los diodos varactores del filtro. La operación en banda ancha del filtro se logra desplazando la banda pasante del filtro a lo largo de la banda.

La salida del filtro pasabanda se acopla al transistor Q301 del amplificador de RF a través de C307. Una vez amplificada por el amplificador de RF, la señal de RF pasa a través de un segundo filtro pasabanda sintonizado por varactor, compuesto de L306, L307, C313, C317, CR304 y CR305.

La respuesta del primer filtro ubicado antes del amplificador de RF y la del segundo filtro sintonizado por varactor ubicado después del amplificador de RF son similares. El ancho de banda de 3 db del filtro es aproximadamente 50 MHz. Esto permite controlar electrónicamente los filtros mediante un solo voltaje de control proveniente de DACRx.

La salida del filtro ubicado después del amplificador de RF está conectada al mezclador pasivo doblemente equilibrado, compuesto de T301, T302 y CR306. La adaptación de impedancias entre el filtro y el mezclador la proporciona C381. Tras mezclarse con la señal del primer oscilador local (LO) proveniente del oscilador controlado por voltaje (VCO) mediante inyección del lado bajo, la señal de RF se baja en frecuencia hasta obtener la señal de frecuencia intermedia (IF) de 45,1 MHz.

La señal de IF que sale del mezclador se transfiere al filtro piezoeléctrico (FL301) a través de un trayecto resistivo y un diplexor (C322 y L310). La adaptación a la entrada del filtro piezoeléctrico la realizan C324 y L311. El filtro piezoeléctrico proporciona la selectividad necesaria y la protección contra intermodulación.

2.6.8 Etapa de salida del receptor

La salida del filtro piezoeléctrico FL301 se acopla a la entrada del transistor Q302 del amplificador de IF mediante los componentes R352 y C325. La fuente de voltaje para el amplificador de IF se toma de los 5 voltios de recepción (R5). El amplificador de IF tiene una ganancia de aproximadamente 7dB. Una vez amplificada la señal de IF, se acopla a U301 (pin 3) a través de los componentes C330, C338 y L330 que permiten el acoplamiento del amplificador de IF y U301.

La señal de IF aplicada al pin 3 de U301 es amplificada, bajada en frecuencia, filtrada y demodulada para obtener el audio recuperado en el pin 27 de U301. Este circuito integrado (IC) de IF es programable electrónicamente y la magnitud del filtraje (que depende de la separación entre canales) la controla el microprocesador. El filtraje adicional que anteriormente se realizaba por medio de filtros cerámicos convencionales, se realiza ahora mediante filtros internos en el módulo de IF (U301).

El IC de IF emplea un tipo de proceso de conversión directa mediante el cual la frecuencia del segundo oscilador local (LO) generada externamente se divide entre dos en U301 para que quede muy cercana a la primera frecuencia intermedia (IF). El IC de IF (U301) sintetiza el segundo LO y fija en fase el VCO para rastrear la primera frecuencia intermedia (IF). El segundo LO está diseñado para que oscile al doble de la primera frecuencia intermedia IF gracias a la función de divisor entre dos que proporciona el IC de IF.

Cuando no hay señal de IF, el VCO “busca” una frecuencia, o su frecuencia variará casi el doble de la frecuencia intermedia (IF). Al recibirse una señal de IF, el VCO se fija con la señal de IF. El segundo LO/VCO es un oscilador Colpitts diseñado alrededor del transistor Q320. El VCO cuenta con un diodo varactor, CR310, para ajustar la frecuencia del VCO. La señal de control para el varactor se deriva de un filtro de bucle compuesto de C362, C363, C364, R320 y R321.

El IC de IF (U301) cumple también varias otras funciones. Proporciona un indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI) y una salida de silenciador. El RSSI es un voltaje CC monitoreado por el microprocesador y usado como indicador de valor pico durante la sintonización en banco de pruebas del filtro sintonizado por varactor de la etapa de entrada. El voltaje RSSI se emplea también para controlar el circuito de control automático de ganancia (AGC) de la etapa de entrada.

La señal demodulada en el pin 27 de U301 se usa también para el control del silenciador. La señal se encamina hasta U404 (ASFIC) donde se detecta y se da forma a la señal silenciadora. La señal de audio demodulada también se encamina a U404 para su procesamiento, antes de pasar al amplificador de audio para ser amplificada.

2.6.9 Circuito de control automático de ganancia

El circuito de control automático de ganancia de la etapa de entrada permite una reducción automática de la ganancia a nivel de la etapa de entrada del amplificador de RF, mediante realimentación. Esta acción es necesaria para evitar la sobrecarga de los circuitos de la etapa de salida. Lo anterior se logra extrayendo parte de la potencia de la salida del amplificador de RF. El condensador C331 proporciona el trayecto de baja impedancia a tierra con este fin a frecuencias de radio altas. CR308 es un diodo PIN que se emplea para abrir y cerrar dicho trayecto. Para poner a conducir el diodo PIN se necesita una cierta cantidad de corriente de polarización directa. El transistor Q315 suministra esta corriente al pasar al modo de saturación; fluye corriente a través de R347, del colector y del emisor de Q315, y de R319, antes de alcanzar el potencial de tierra. Q315 es un transistor NPN que se emplea aquí para conmutación. La corriente máxima que fluye a través del diodo PIN está limitada principalmente por la resistencia R319.

El indicador de intensidad de la señal del radio (RSSI), una señal de voltaje, se emplea para llevar a Q315 al modo de saturación, es decir, ponerlo a conducir. RSSI es generado por U301 y es proporcional a la ganancia del amplificador de RF y a la potencia de la señal de RF de entrada al radio.

La red de resistencias ubicada a la entrada de la base de Q315 está calculada para encender Q315 y así activar el AGC a ciertos niveles de RSSI. Para que Q315 se ponga a conducir, el voltaje entre la base del transistor y tierra tiene que ser mayor o igual que el voltaje entre los terminales de R319 más el voltaje base-emisor (Vbe) presente en Q315. Debido a que la RSSI generada por U301 es menor a bajas temperaturas que la producida durante el funcionamiento normal a temperatura ambiente, la red de resistencias con el termistor RT300 se encarga de proporcionar compensación de temperatura al circuito de AGC. La resistencia R300 y el condensador C397 forman una red R-C que sirve para amortiguar cualquier inestabilidad transitoria mientras que se está encendiendo el AGC.

2.6.10 Circuito de generación de frecuencia

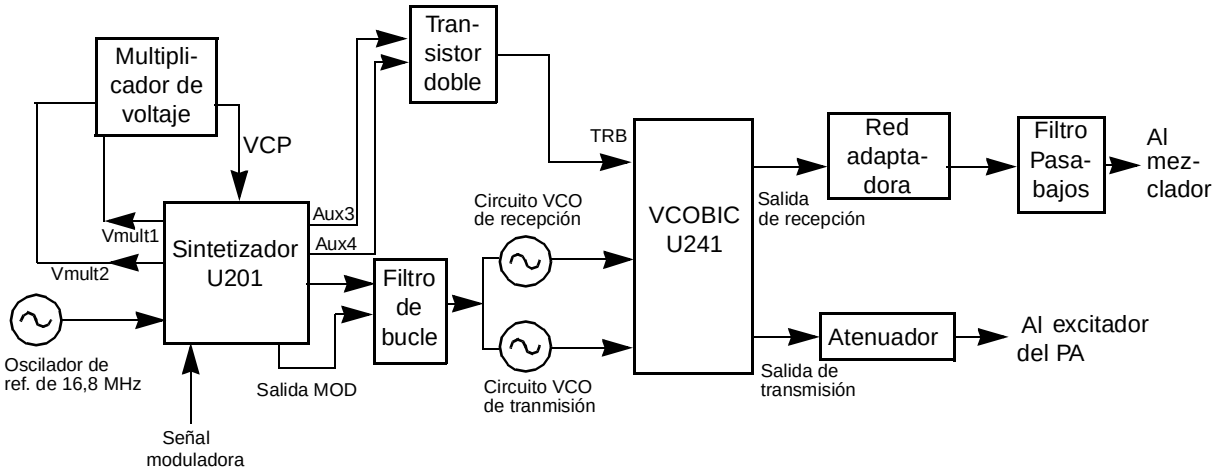


Figura 2-12. Diagrama de bloques de la unidad de generación de frecuencia

El circuito de generación de frecuencia está compuesto de dos circuitos integrados (IC) principales: el sintetizador Fractional-N (U201) y el IC VCO/búfer (U241). Estos dos IC, diseñados de forma combinada para maximizar su compatibilidad, brindan muchas de las funciones que normalmente requerirían circuitos adicionales. El diagrama de bloques del sintetizador ilustra los circuitos de interconexión y de apoyo empleados en la región. Consulte los designadores de referencia en los esquemas eléctricos correspondientes.

Los circuitos integrados U247 y U248 suministran al sintetizador los voltajes regulados de 5V y 3,3V, respectivamente. El sintetizador, a su vez, genera los 4,5V superfiltrados conque se alimenta U241.

El sintetizador, además de estar conectado con el VCO, ha de conectarse con los circuitos lógicos y el ASFIC. La programación del sintetizador se realiza mediante las líneas de datos, reloj y selección de chip del microprocesador. Un voltaje de 3,3 V CC en la línea de detección de fijación del sintetizador indica al microprocesador que el sintetizador está fijado.

La modulación de transmisión proveniente del ASFIC se aplica al pin 10 de U201. Internamente, el audio es digitalizado por el Fractional-N y se aplica al divisor de bucle a fin de proporcionar la modulación de puerto bajo. El audio pasa a través de un atenuador interno para equilibrar la modulación, antes de salir hacia el VCO.

2.6.11 Sintetizador

El sintetizador Fractional-N usa un cristal de 16,8 MHz (FL201) para generar una frecuencia de referencia del sistema. El IC LVFractN (U201) continúa dividiendo esta frecuencia para generar otras frecuencias de referencia de 2,1 MHz, 2,225 MHz y 2,4 MHz. Los componentes anteriores, junto con C206, C207, C208, R204 y CR203, integran el oscilador de referencia capaz de brindar una estabilidad de 2,5ppm dentro del rango de temperaturas comprendido entre -30°C y 85°C. Éste también proporciona 16,8 MHz en el pin 19 de U201 para uso por parte del ASFIC y el LVZIF.

El filtro de bucle compuesto de C231, C232, C233, R231, R232 y R233 proporciona el voltaje CC de mando necesario para el VCO y determina la cantidad de ruido y de picos que pueden atravesarlo.

Para lograr una fijación rápida del sintetizador, una bomba de carga de adaptación interna suministra una corriente más alta en el pin 45 de U201 a fin de situar el sintetizador dentro del rango de fijación. De esta manera la frecuencia requerida queda fijada mediante la bomba de carga de modo normal en el pin 43.

Tanto la bomba de carga normal como la bomba de carga de adaptación son alimentadas del multiplicador de voltaje capacitivo, compuesto de C258, C259, C228, el diodo triple CR201, y los desplazadores de nivel U210 y U211. Dos ondas cuadradas de 3,3V (desfasadas 180 grados) son primero desplazadas a 5V, y seguidamente, junto con los 5V regulados, pasadas a través de un arreglo de diodos y condensadores para generar 13,3V en el pin 47 de U201.

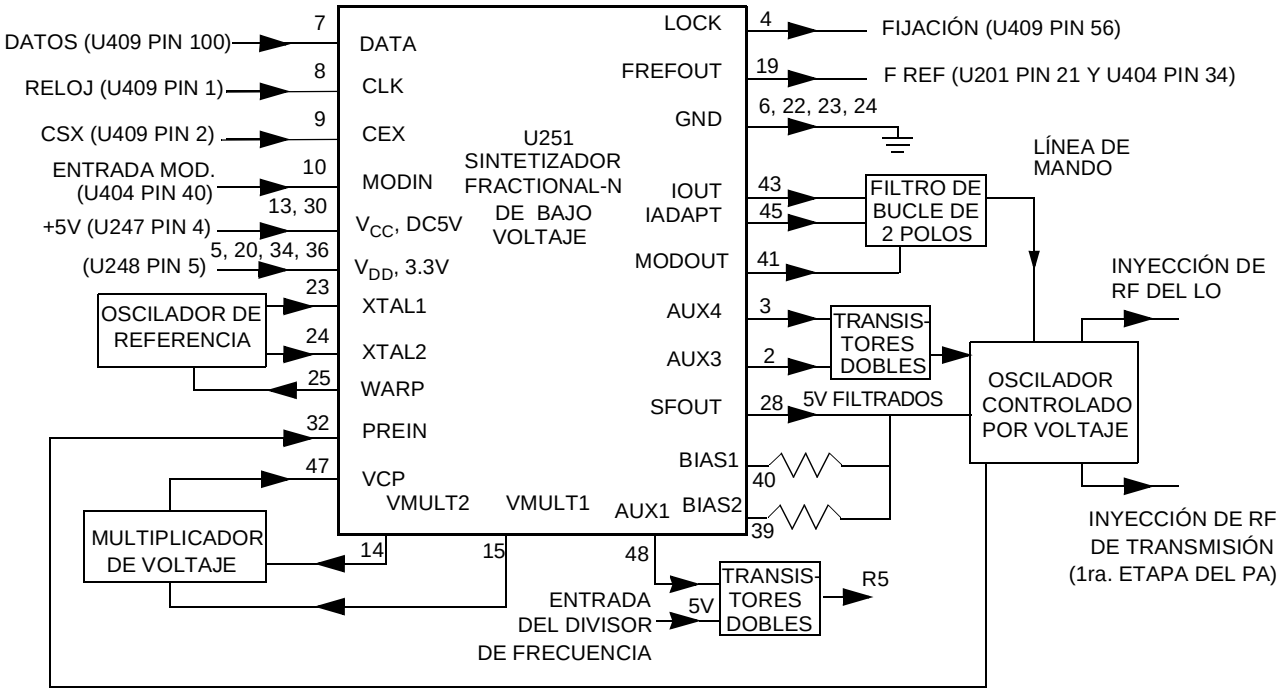


Figura 2-13. Diagrama de bloques del sintetizador

2.6.12 Oscilador controlado por voltaje (VCO)

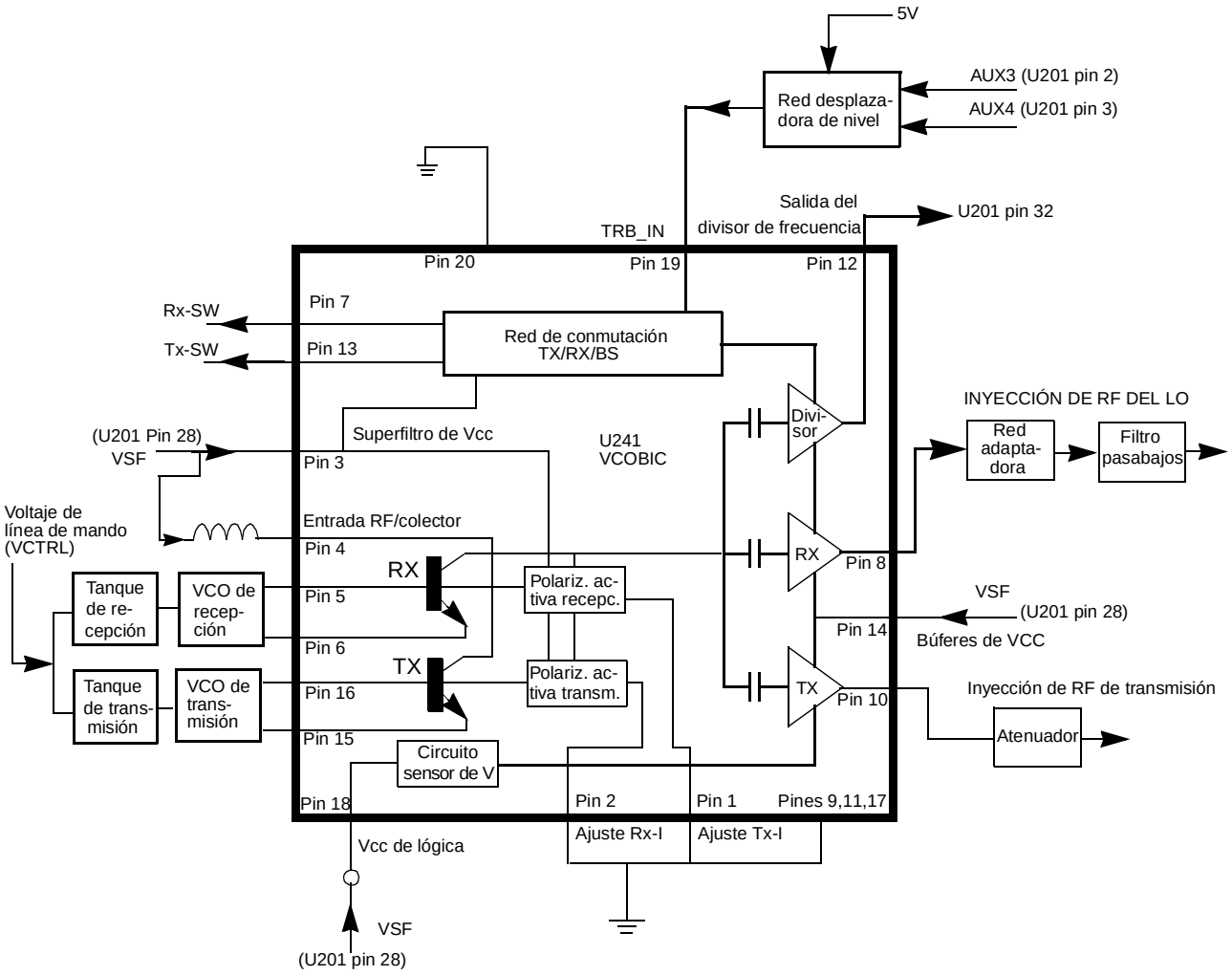


Figura 2-14. Diagrama de bloques del VCO

El VCOBIC (U241) y el sintetizador Fractional-N (U201) generan la señal de RF tanto en el modo de operación de recepción como en el de transmisión. La línea TRB (pin 19 de U241) determina el oscilador y el búfer que serán habilitados. Una muestra de la señal de RF proveniente del oscilador activado se encamina desde el pin 12 de U241, pasando por un filtro pasabajos, hasta la entrada del contador reductor (pin 32 de U201). Después de la comparación de frecuencias en el sintetizador, el VCO recibe el VOLTAJE DE CONTROL resultante. Este voltaje es un voltaje CC entre 3,5V y 9,5V cuando el PLL está fijado en la frecuencia.

El VCOBIC (U241) opera a 4,54 V (VSF) y el sintetizador Fractional-N (U201) a 3,3V. Esta diferencia en el voltaje de funcionamiento hace necesario el uso de un desplazador de nivel compuesto de Q260 y Q261 en la línea TRB.

La lógica de funcionamiento se muestra en la tabla 2-4.

Tabla 2-4. Lógica del desplazador de nivel

Modo deseado	AUX 4	AUX 3	TRB
Transmisión	**Bajo**	**Alto (a 3,2V)**	**Alto (a 4,8V)**
Recepción	**Alto**	**Bajo**	**Bajo**
Ahorro de batería	**Bajo**	**Bajo**	**Alta impedancia/ flotante (a 2,5V)**

En el modo de recepción, el pin 19 de U241 se pone a un nivel bajo o a tierra. Esto activa el VCO de recepción mediante la activación del oscilador de referencia y el búfer de recepción de U241. La señal de RF en el pin 8 de U241 se pasa a través de una red adaptadora de impedancias. La señal de RF es la INYECCIÓN DE RF DEL LO y se aplica al mezclador en T302.

Durante el período de transmisión, cuando se presiona el PTT, se aplica un voltaje de 5V al pin 19 de U241. Esto activa el VCO de transmisión al activar el oscilador de transmisión y el búfer de transmisión de U241. La señal de RF en el pin 10 de U241 se inyecta a la entrada del módulo PA (U101 pin 16). Esta señal de RF constituye la INYECCIÓN DE RF DE TRANSMISIÓN. También durante el modo de transmisión se recibe a través del pin 41 de U201 la señal de audio que será modulada en frecuencia sobre la portadora.

Al aplicar una alta impedancia al pin 19 de U241, el VCO funciona en el modo de AHORRO DE BATERÍA. En este caso, se apaga tanto el oscilador de recepción como el de transmisión, así como el búfer del contador reductor, el de recepción y el de transmisión.

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco

Capítulo 3 Mantenimiento

3.1 Introducción

En este capítulo del manual se describe:

- Mantenimiento preventivo
- Manipulación segura de componentes CMOS
- Procedimientos y técnicas de reparación

3.2 Mantenimiento preventivo

Aunque la unidad no exige un programa preventivo de mantenimiento a intervalos regulares, se recomienda efectuar periódicamente una inspección visual y una limpieza.

3.2.1 Inspección

Cerciórese de que las superficies externas del radio estén limpias y funcionen todos los controles e interruptores externos. Se recomienda no inspeccionar los circuitos electrónicos internos.

3.2.2 Limpieza

Los procedimientos siguientes describen los productos y métodos de limpieza sugeridos para limpiar las superficies externas e internas del radio. Entre las superficies externas se encuentran la cubierta frontal, el conjunto de la cubierta protectora y la caja de la batería. Estas superficies deben limpiarse cada vez que por inspección visual se detecte la presencia de manchas, grasa o suciedad.

NOTA **Las superficies internas se limpiarán únicamente cuando se desarme el radio para fines de servicio o reparación.**

El único producto recomendado para la limpieza externa del radio es una solución suave de detergente lavaplatos y agua, en una proporción de 0,5%. El único líquido de limpieza recomendado por el fabricante es el alcohol isopropílico, con el cual se limpiarán las tarjetas de circuitos impresos y sus componentes (70% por volumen).

PRECAUCIÓN: Los efectos producidos por ciertos productos químicos así como sus vapores pueden ser perjudiciales en determinados plásticos. Debe evitarse el uso de aspersores en aerosol, limpiadores para sintonizadores y otros productos químicos.

1. **Limpieza de superficies plásticas externas**
   La solución de detergente y agua debe ser aplicada en pequeñas cantidades, usando un cepillo de cerdas rígidas, cortas y no metálicas para sacar la suciedad depositada sobre el radio. Para retirar la solución y secar el radio debe usarse un trapo suave, absorbente y sin pelusas. Asegúrese de que no quede agua atrapada cerca de los conectores, rendijas o hendiduras.
2. **Limpieza de tarjetas de circuito y componentes internos**
   Puede aplicarse alcohol isopropílico con un cepillo de cerdas rígidas, cortas y no metálicas para aflojar cualquier material incrustado o acumulado en sitios difíciles de alcanzar. Cepille con un movimiento tal que permita sacar el material desprendido fuera del radio. Cerciórese de que los controles o componentes sintonizables no se impregnen de alcohol. No use aire comprimido para acelerar el proceso de secado pues podría acumular líquido en sitios inadecuados. Luego de terminar la limpieza, seque el área con un trapo suave, absorbente y sin pelusas. No cepille ni aplique alcohol isopropílico al marco, a la cubierta frontal o a la cubierta trasera.

NOTA **Utilice siempre alcohol limpio y recipientes limpios a fin de evitar la contaminación por materiales disueltos con anterioridad.**

3.3 Manipulación segura de componentes CMOS y LDMOS

En esta familia de radios se emplean dispositivos de metal-óxido-semiconductor complementario (CMOS) y metal-óxido-semiconductor de difusión lateral (LDMOS). Sus características los hacen susceptibles a daño frente a descargas electrostáticas o alto voltaje. Este tipo de daño puede permanecer latente y ocasionar fallas al cabo de semanas o meses. Por consiguiente, recomendamos ser especialmente precavido para evitar daños a estos dispositivos durante el desmontaje, la resolución de problemas y la reparación.

Las precauciones de manipulación para los circuitos son obligatorias y revisten especial importancia en ambientes de baja humedad. NO intente desarmar el radio sin antes consultar el párrafo de PRECAUCIÓN CON LOS CMOS que aparece en la sección del manual básico que describe el procedimiento para desmontar y rearmar el radio (ver capítulo 3).

3.4 Procedimientos y técnicas de reparación general

1. **Reemplazo y sustitución de partes**
   Al reemplazar partes dañadas deberán usarse partes idénticas. De no haber componentes de reemplazo idénticos en su localidad, consulte la lista de partes para determinar el número de parte Motorola correcto y solicitarla al centro de abastecimiento de partes Motorola Communications más cercano que aparece en la sección “Partes y piezas” de este manual (ver capítulo 1).
2. **Tarjetas de circuito rígidas**
   Esta familia de radios emplea tarjetas de circuito impreso de capas múltiples pegadas. Puesto que no se puede acceder a las capas internas, hay que seguir algunas indicaciones al soldar y desoldar componentes. Los agujeros metalizados pudieran interconectar capas múltiples del circuito impreso; por lo tanto, sea cuidadoso: evite tirar del circuito enchapado hacia fuera del agujero.
3. **Al soldar cerca de los conectores de 20 y 40 pines:**
   - Evite depositar accidentalmente soldadura en el conector.
   - Tenga cuidado de no formar puentes de soldadura entre los pines del conector
   - Inspeccione detalladamente su trabajo para detectar cortocircuitos producidos por puentes de soldadura.
4. **Circuitos flexibles**
   Los circuitos flexibles están hechos de un material diferente al de las tarjetas rígidas y exigen técnicas diferentes de soldadura. El calor prolongado aplicado al circuito flexible puede dañar el material. Evite el exceso de calor y de flexión.
5. Al sustituir piezas, utilice una estación soldadora de temperatura controlada ST-1087 con punta de 600-700 grados y soldadura de diámetro pequeño, como por ejemplo, la ST-633. La soldadura de diámetro pequeño se funde más rápidamente y el calor aplicado al sistema es menor.

Para reemplazar un componente de un circuito flexible:

- Fije con sujetadores (hemostatos) el borde del circuito flexible cerca del componente que va a retirar
- Tire ligeramente de los sujetadores
- Ponga en contacto la punta del soldador con las conexiones del componente a la vez que tira de los sujetadores.
- No aplique demasiada soldadura a los componentes; recuerde que el calor prolongado puede dañar el circuito flexible.

6. **Componentes integrados**
   Emplee la estación de reparación de aire caliente RLN-4062 o la estación de reparación Motorola 0180381B45 para reemplazar componentes integrados (chips). Al usar la estación de reparación 0180381B45, seleccione el aditamento manual Mini-thermojet TJ-65. En cualquiera de las unidades, ajuste el control de temperatura a 370°C (700°F), y ajuste el flujo de aire al mínimo. El flujo de aire puede variar según la densidad del componente.

- **Para sacar un componente integrado (chip):**
  - Emplee una pieza manual de aire caliente, colocando su boquilla aproximadamente a 3 mm (1/8 pulg.) por encima del componente que va a sacar.
  - Comience a aplicar el aire caliente. Una vez que la soldadura se funda, saque el componente con unas pinzas.
  - Usando una malla absorbente de soldadura y un soldador o una estación desoldadora succionadora, retire el exceso de soldadura de los contactos de la tarjeta de circuito.
- **Para colocar un componente integrado usando un soldador:**
  - Seleccione un soldador con punta fina y aplique soldadura fresca a uno de los contactos de soldadura.
  - Usando unas pinzas, coloque el nuevo componente integrado en su lugar a la vez que calienta la soldadura fresca.
  - Una vez que la soldadura se adhiera al nuevo componente, deje de calentar la soldadura.
  - Caliente el otro contacto de la tarjeta con el soldador y aplique soldadura hasta que se adhiera al componente. Si es necesario, retoque el primer lado. Todas las soldaduras deben estar lisas y brillantes.
- **Para colocar un componente integrado usando aire caliente:**
  - Emplee la pieza manual de aire caliente y funda la soldadura sobre los contactos de soldadura para alisarla.
  - Aplique una gota de fundente en pasta para soldadura en cada contacto de la tarjeta.
  - Usando unas pinzas, coloque el nuevo componente en su lugar.
  - Coloque la pieza manual de aire caliente aproximadamente a 3mm (1/8 pulg.) por encima del componente y comience a aplicar calor.
  - Una vez que la soldadura se adhiera al componente, retire el calor e inspeccione la reparación. Todas las soldaduras deben estar lisas y brillantes.

3.5 Blindajes

Para el desmontaje y montaje de blindajes se empleará la estación R-1070 con el control de temperatura ajustado en aproximadamente 215°C (415°F) [230°C (445°F) como máximo].

- **Para desmontar el blindaje:**
  - Coloque la tarjeta de circuito en el soporte de la estación R-1070.
  - Seleccione el cabezal concentrador de calor apropiado e instálelo en el cilindro calentador.
  - Agregue fundente en pasta para soldadura alrededor de la base del blindaje.
  - Coloque el blindaje debajo del cabezal concentrador de calor.
  - Baje la punta de vacío y acóplela al blindaje encendiendo la bomba de vacío.
  - Baje el cabezal concentrador hasta una distancia aproximada de 3 mm (1/8 pulg.) por encima del blindaje.
  - Encienda el calentador y espere a que el blindaje se despegue de la tarjeta de circuito.
  - Una vez que se despegue el blindaje, apague el calentador, sujete la pieza con unas pinzas y apague la bomba de vacío.
  - Retire la tarjeta de circuito del soporte de la unidad R-1070.
- **Para colocar el blindaje:**
  - Si es necesario, agregue soldadura al blindaje usando un soldador con punta fina.
  - Acto seguido, frote la punta del soldador sobre el blindaje para alisar el exceso de soldadura. Use malla absorbente de soldadura y un soldador para retirar el exceso de soldadura de los contactos de la tarjeta de circuito.
  - Vuelva a colocar la tarjeta de circuito en el soporte apropiado de la estación R1070.
  - Coloque el blindaje en la tarjeta de circuito usando unas pinzas.

- Coloque en la posición adecuada el cabezal concentrador de calor sobre el blindaje y bájelo hasta una distancia aproximada de 3mm (1/8 pulg.) por encima del blindaje.
- Encienda el calentador y espere a que se funda la soldadura.
- Una vez fundida la soldadura, apague el calentador, suba el cabezal concentrador de calor y espere aproximadamente un minuto a que se enfríe la pieza.
- Retire la tarjeta de circuito e inspeccione la reparación. No es necesario limpiar el área reparada.

3.6 Herramientas de prueba recomendadas

En la Tabla 3-1 se presenta una lista de las herramientas recomendadas para esta familia de radios. Dichas herramientas pueden adquirirse también a través de Motorola.

Tabla 3-1. Herramientas de prueba recomendadas

Número de parte Motorola	Descripción	Aplicación
RSX4043A	Destornillador Torx	Permite apretar y extraer los tornillos del chasis
6680387A70	Punta destornilladora Torx T-6	Punta destornilladora Torx desmontable
R1453A	Estación soldadora con pantalla digital	Soldador controlado digitalmente
RLN4062A	Estación de trabajo de aire caliente, 120V	Herramienta para soldar y desoldar con aire caliente circuitos integrados de montaje superficial.
0180386A78	Lupa con luz incorporada y acoplador para lentes.	
0180302E51	Sistema de lente de aumento	Iluminación e imagen aumentada de componentes
0180386A82	Kit antiestático para conexión a tierra	Usado para todo procedimiento de desmontaje y montaje del radio
6684253C72	Sonda para pruebas	
6680384A98	Cepillo	
1010041A86	Soldadura (tipo RMA) 63/37	0,5mm de diámetro, carrete de 450 g (1 lb)
0180303E45	Kit de herramientas para SMD	(incluido en el R1319A)
ChipMaster R1319A (110V)	Extracción y montaje de componentes de montaje superficial	
R1321A (220V)	Circuitos integrados de montaje superficial y/o blindajes de estación de reparación (incluye 5 boquillas).	
Componentes opcionales ChipMas-ter		Cabezales concentradores de calor para la estación de trabajo R-1319A
6680370B54	0,710 x 0,710 pulg. (18,03 x 18,03 mm)	
6680370B57	0,245 x 0,245 pulg. (6,22 x 6,22 mm)	
6680370B58	0,340 x 0,340 pulg. (8,64 x 8,64 mm)	
6680371B15	0,460 x 0,560 pulg. (11,68 x 14,22 mm)	
Boquillas ChipMaster		Boquillas ChipMaster
6680333E28		Boquilla PA

Tabla 3-1. Herramientas de prueba recomendadas

Número de parte Motorola	Descripción	Aplicación
Boquillas ChipMaster		Boquillas ChipMaster
6680332E83		Boquilla PLCC-28*
6680332E93		Boquilla PLCC-32
6680332E82		Boquilla PLCC-44*
6680332E94		Boquilla PLCC-52
6680332E95		Boquilla PLCC-68*
6680332E96		Boquilla PLCC-84
6680332E89		Boquilla QFP-80
6680332E90		Boquilla QFP-100*
6680332E91		Boquilla QFP-132*
6680334E67		Boquilla QFP-160
6680332E86		Boquilla SOIC-14/SOL-16J
6680333E46		Boquilla SOL-18
6680332E84		Boquilla SOIC-20
6680332E87		Boquilla SOL-20J
6680332E88		Boquilla SOL-28J
6680333E55		Boquilla TSOP-64
R1364A	Sistema de pinza calentada digitalmente para extracción de circuitos integrados	
R1427A	Precalentador de tarjeta	Reduce la disipación de calor en tarjetas de múltiples capas
6680309B53	Catálogo de equipos para reparación	Contiene notas de aplicación, procedimientos y referencias técnicas: Equipos para reparación

* Incluido en los paquetes de Chipmaster.

Tabla 3-2. Equipo de prueba recomendado

Número de parte Motorola	Descripción	Aplicación
Serie R2600	Analizador de sistemas. Reemplaza las unidades marcadas con un asterisco (*)	Medidor de frecuencia y desviación, generador de señales, usado en una amplia gama de procedimientos de alineación y localización de fallas.
*R1074A	Multímetro digital Fluke 87, contador de frecuencia, con gráfico de barras de 32 segmentos y pantalla con iluminación.	Voltímetro digital de 200KHz, medidor de valores eficaces (RMS), recomendado para medición de voltajes y corrientes CA / CC.

Tabla 3-2. Equipo de prueba recomendado

Número de parte Motorola	Descripción	Aplicación
*R1377A	Voltímetro de CA, 1mV a 300V, impedancia de entrada de 10 megaohmios	Medición de voltajes de audio.
R1611A	Osciloscopio de dos canales, 100 MHz (Agillent de 200 millones de muestras por segundo y memoria de 2Mb por canal).	Mediciones de formas de onda.
S1339A	Milivoltímetro de RF, 100uV a 3V RF, 10 KHz a 1 GHz	Mediciones de niveles de RF.
*R1013B *R1370A	Medidor de SINAD sin voltímetro de audio para valores eficaces o Medidor de SINAD con voltímetro de audio para valores eficaces.	Mediciones de sensibilidad del receptor.
S1348D	Fuente de alimentación CC programable, 0-20V CC, 0-5 amperios, con limitador de corriente.	Fuente de alimentación de 7,5V CC para banco de pruebas.

3.7 Reemplazo del fusible en tarjetas de circuito

En caso de que el radio no encienda al aplicársele la alimentación, deberá revisarse siempre el fusible de la tarjeta de circuito como una causa probable de falla. Las ubicaciones del fusible, tanto para la tarjeta de UHF como para la de VHF, se muestran en la figura 3-1. Es necesario desarmar el radio para reemplazar los fusibles, según se describe en el manual de servicio básico (ver “Documentos afines” en el capítulo 1), y seguidamente separar la tarjeta de circuito del chasis del radio, como se describe en los párrafos siguientes.

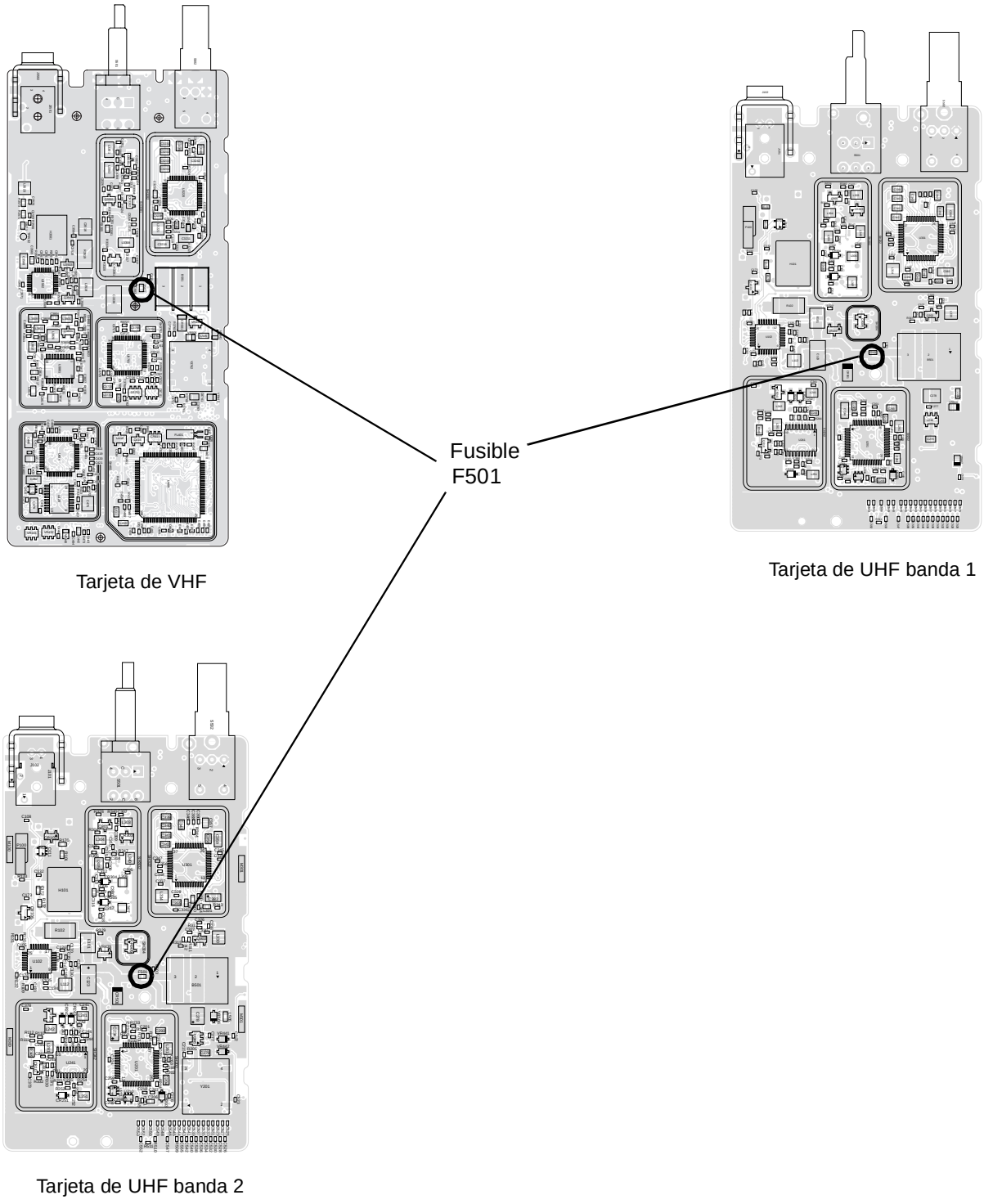


Figura 3-1. Ubicación de los fusibles en las tarjeta de circuito de VHF, UHF banda 1 y UHF banda 2

3.8 Desmontaje y reinstalación de la tarjeta de circuito

Tanto la tarjeta de circuito de UHF como la de VHF se desmontan del chasis del radio de la forma siguiente:

1. Consulte en el manual de servicio básico (ver en el capítulo 3, “Documentos afines”) el procedimiento de desmontaje; emplee un destornillador Phillips para sacar los cuatro tornillos M2X4 que se muestran en la figura 3-2.
2. Levante y saque del chasis del radio la tarjeta de circuito; retire y deseche las juntas herméticas ubicadas entre la tarjeta de circuito y el chasis.
3. Después de la reparación, coloque las juntas herméticas y reinstale la tarjeta de circuito en el chasis del radio.
4. Reinstale y apriete los cuatro tornillos para asegurar la tarjeta de circuito al chasis.
5. Consulte el manual de servicio básico para rearmar el radio.

Figure 3-2. Desmontaje y reinstalación de la tarjeta de circuito

3.9 Códigos de error

Al encender el radio mediante el control de encendido/apagado/volumen se inicia una autoprueba rutinaria que comprueba la RAM, la suma de verificación de la ROM, el hardware de la EEPROM y la suma de verificación de la EEPROM. Si los resultados de las verificaciones son satisfactorios, el radio emite dos tonos agudos para indicar que pasó la autoprueba. Si no pasa la autoprueba, el radio emite un sonido grave.

*Código de error	Explicación	Medida correctiva
“RAM TST ERROR”	Falla en la prueba de RAM	Apague y encienda el radio para hacer que se repita la prueba. Si vuelve a aparecer el mensaje, cambie la RAM (U405).
“ROM CS ERROR”	La suma de verifi-cación de ROM es errónea.	Reprograme la memoria FLASH y repita la prueba. Si vuelve a aparecer el mensaje, cambie la ROM (U406).
“EEPRM HW ERROR”	Hay discrepancia en la estructura del Codeplug o no existe el Codeplug.	Vuelva a programar el Codeplug con la versión correcta; seguidamente, vuelva a probar el radio. De volver a aparecer el mensaje, cambie la EEPROM (U407).
“EEPRM CS ERROR”	La suma de verificación del Codeplug es errónea.	Vuelva a programar el Codeplug.
Pantalla apagada	El módulo de pantalla no está conectado debidamente. El módulo de pantalla está dañado.	Verifique la conexión entre la tarjeta principal y el módulo de pantalla. Instale un módulo de pantalla nuevo.

NOTA: * Los códigos de error se presentan solamente en radios con pantalla.

3.10 Cuadros de resolución de problemas de VHF

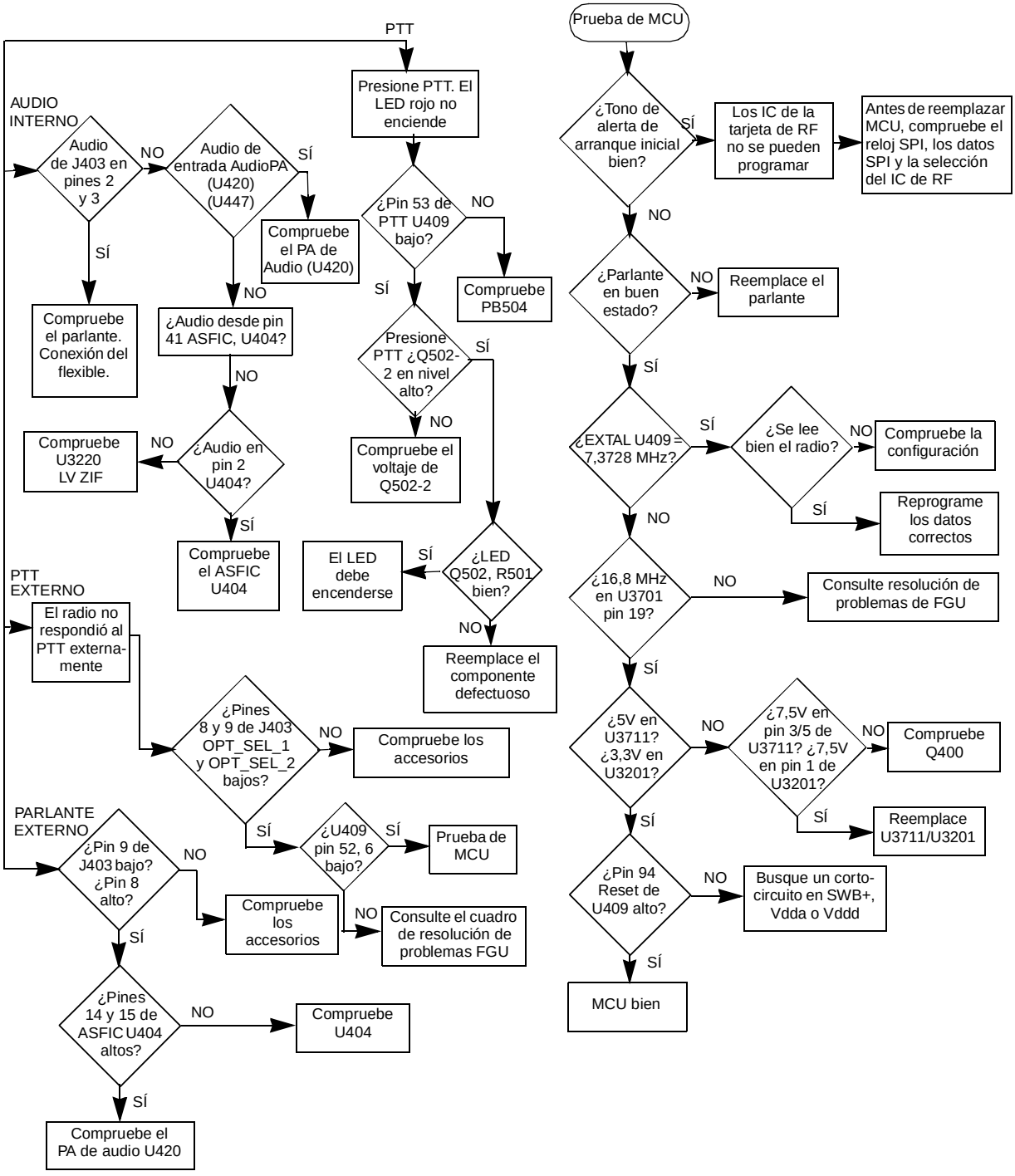


Diagrama de flujo para resolución de problemas del controlador

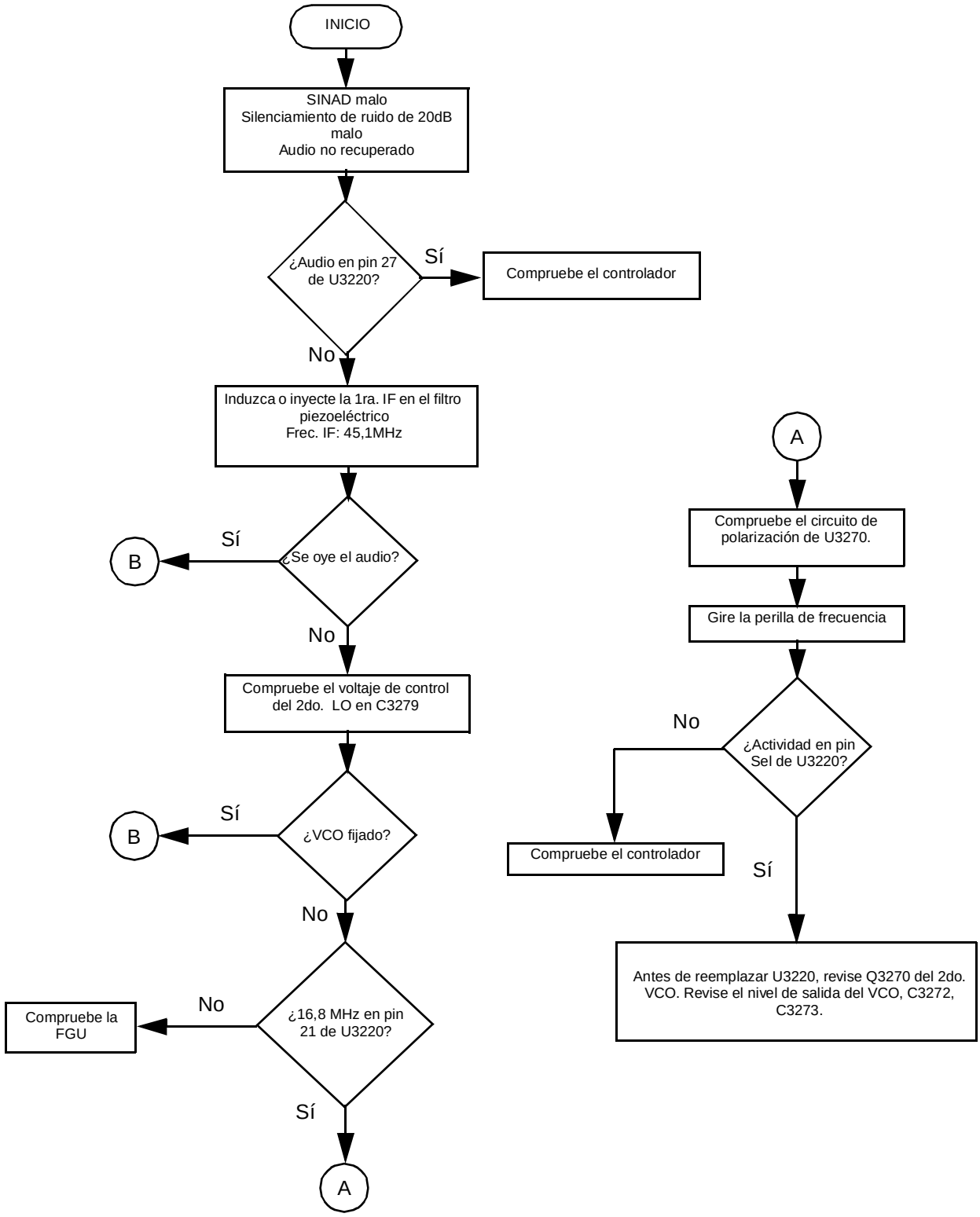


Diagrama de flujo para resolución de problemas del receptor (hoja 1 de 2)

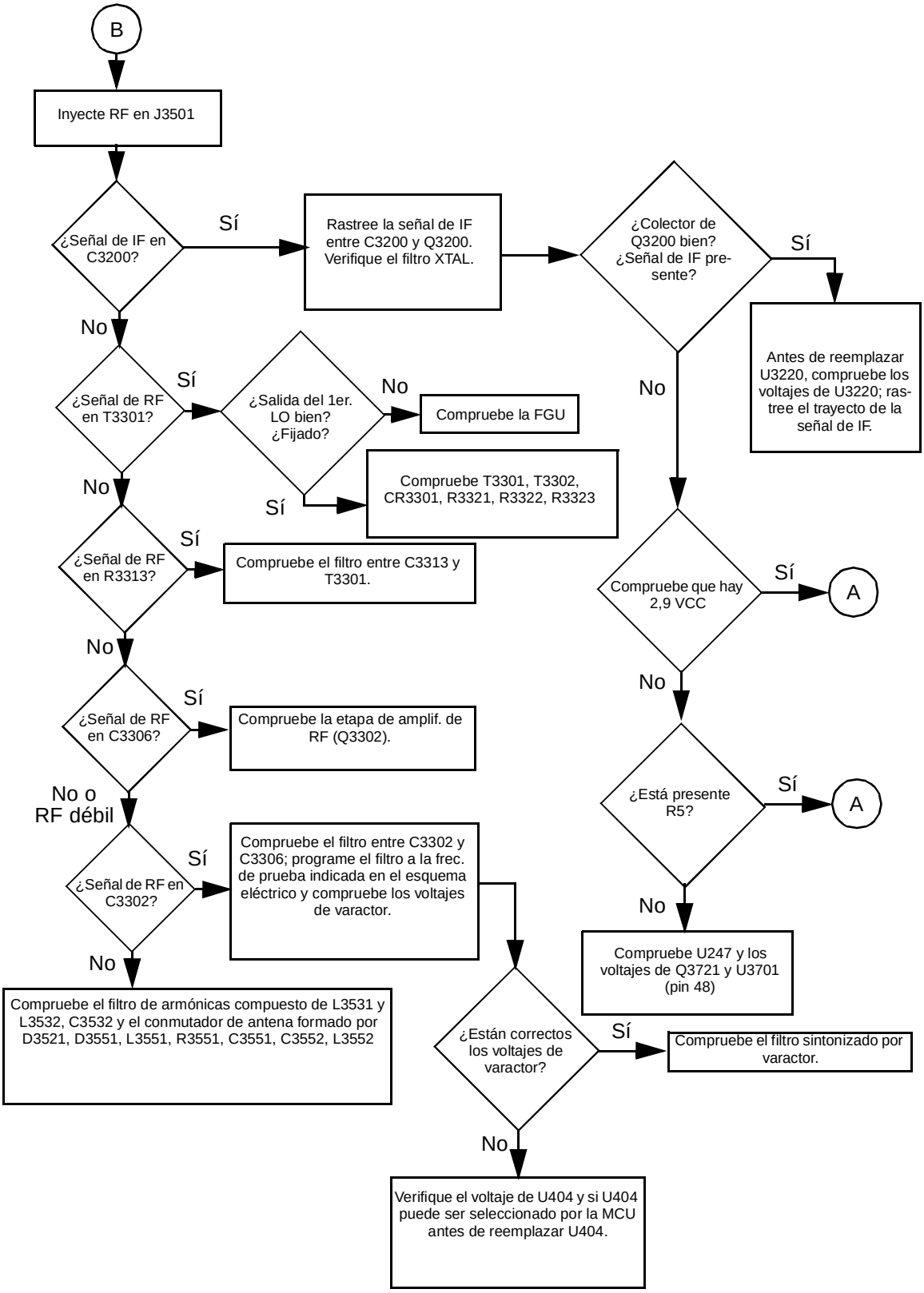

B
Inyecte RF en J3501
¿Señal de IF en C3200?
Sí
Rastree la señal de IF entre C3200 y Q3200. Verifique el filtro XTAL.
¿Colector de Q3200 bien? ¿Señal de IF presente?
Sí
Antes de reemplazar U3220, compruebe los voltajes de U3220; rastree el trayecto de la señal de IF.
No
¿Señal de RF en T3301?
Sí
¿Salida del 1er. LO bien? ¿Fijado?
No
Compruebe la FGU
Sí
Compruebe T3301, T3302, CR3301, R3321, R3322, R3323
No
¿Señal de RF en R3313?
Sí
Compruebe el filtro entre C3313 y T3301.
No
¿Señal de RF en C3306?
Sí
Compruebe la etapa de amplif. de RF (Q3302).
No o RF débil
¿Señal de RF en C3302?
Sí
Compruebe el filtro entre C3302 y C3306; programe el filtro a la frec. de prueba indicada en el esquema eléctrico y compruebe los voltajes de varactor.
No
Compruebe el filtro de armónicas compuesto de L3531 y L3532, C3532 y el conmutador de antena formado por D3521, D3551, L3551, R3551, C3551, C3552, L3552
No
Compruebe que hay 2,9 VCC
Sí
A
No
¿Está presente R5?
Sí
A
No
Compruebe U247 y los voltajes de Q3721 y U3701 (pin 48)
¿Están correctos los voltajes de varactor?
Sí
Compruebe el filtro sintonizado por varactor.
No
Verifique el voltaje de U404 y si U404 puede ser seleccionado por la MCU antes de reemplazar U404.

Diagrama de flujo para resolución de problemas del receptor (hoja 2 de 2)

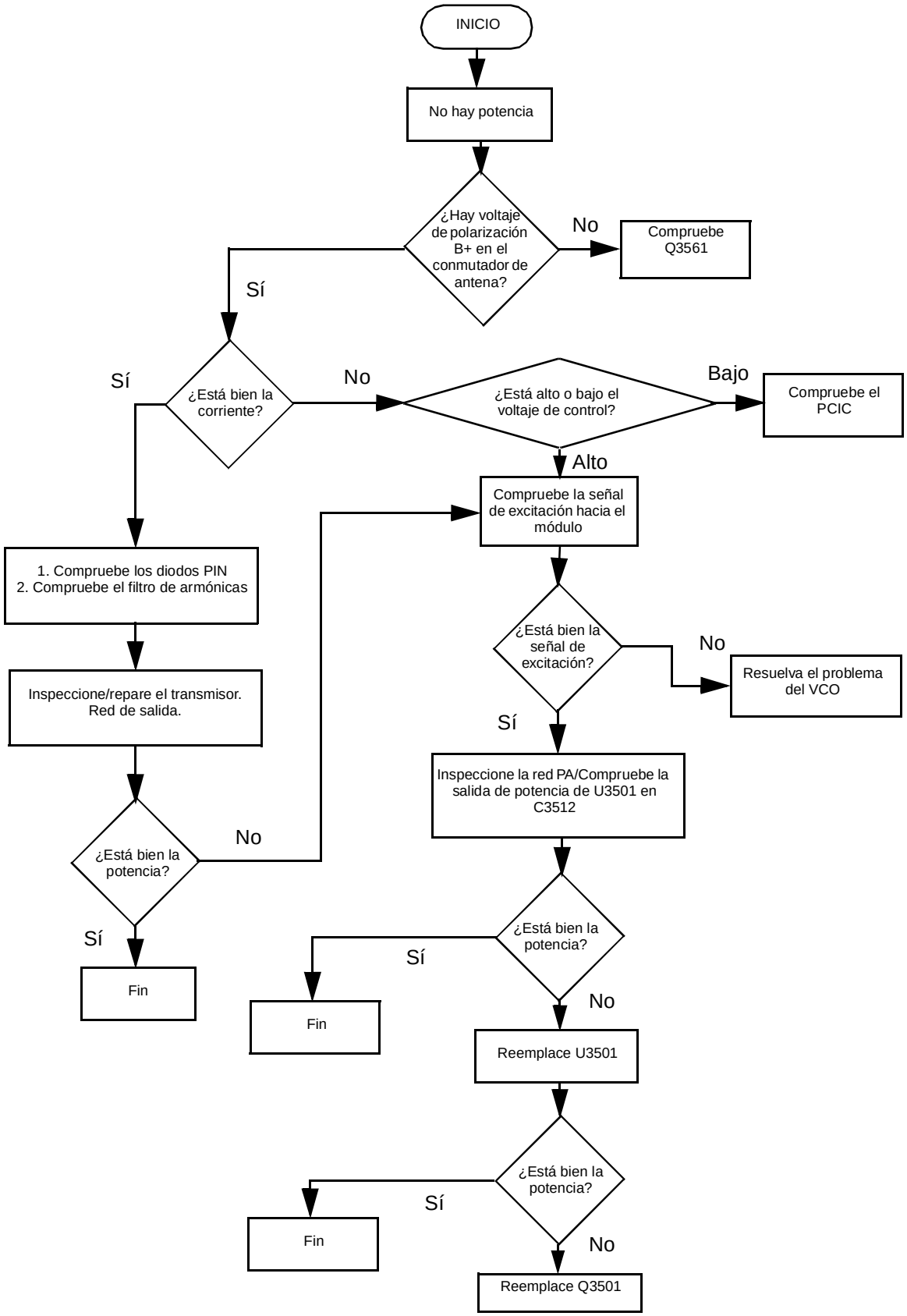


Diagrama de flujo para resolución de problemas del transmisor

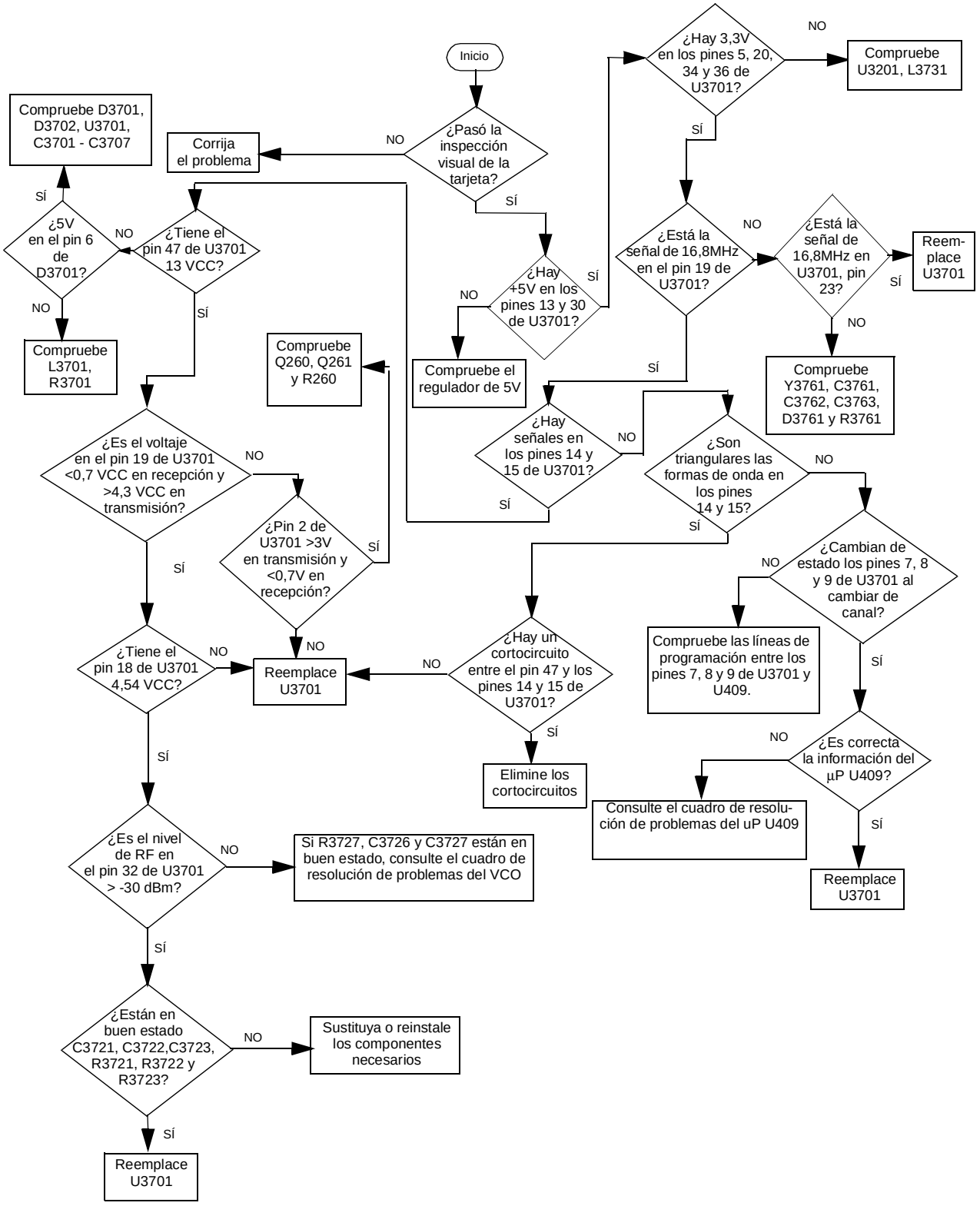

Inicio
¿Pasó la inspección visual de la tarjeta?
NO
Corrija el problema
SÍ
¿Hay 3,3V en los pines 5, 20, 34 y 36 de U3701?
NO
Compruebe U3201, L3731
SÍ
¿Hay +5V en los pines 13 y 30 de U3701?
NO
Compruebe el regulador de 5V
SÍ
¿Está la señal de 16,8MHz en el pin 19 de U3701?
NO
¿Está la señal de 16,8MHz en U3701, pin 23?
SÍ
Reem-place U3701
NO
Compruebe Y3761, C3761, C3762, C3763, D3761 y R3761
SÍ
¿Tiene el pin 47 de U3701 13 VCC?
NO
¿5V en el pin 6 de D3701?
NO
Compruebe L3701, R3701
SÍ
Compruebe D3701, D3702, U3701, C3701 - C3707
SÍ
Compruebe Q260, Q261 y R260
¿Es el voltaje en el pin 19 de U3701 <0,7 VCC en recepción y >4,3 VCC en transmisión?
NO
¿Pin 2 de U3701 >3V en transmisión y <0,7V en recepción?
SÍ
NO
SÍ
¿Hay señales en los pines 14 y 15 de U3701?
NO
SÍ
¿Son triangulares las formas de onda en los pines 14 y 15?
NO
SÍ
¿Cambian de estado los pines 7, 8 y 9 de U3701 al cambiar de canal?
NO
Compruebe las líneas de programación entre los pines 7, 8 y 9 de U3701 y U409.
SÍ
¿Es correcta la información del µP U409?
NO
Consulte el cuadro de resolu-ción de problemas del uP U409
SÍ
Reemplace U3701
¿Tiene el pin 18 de U3701 4,54 VCC?
NO
Reemplace U3701
SÍ
¿Hay un cortocircuito entre el pin 47 y los pines 14 y 15 de U3701?
NO
SÍ
Elimine los cortocircuitos
¿Es el nivel de RF en el pin 32 de U3701 > -30 dBm?
NO
Si R3727, C3726 y C3727 están en buen estado, consulte el cuadro de resolución de problemas del VCO
SÍ
¿Están en buen estado C3721, C3722,C3723, R3721, R3722 y R3723?
NO
Sustituya o reinstale los componentes necesarios
SÍ
Reemplace U3701

Diagrama de flujo para resolución de problemas del sintetizador

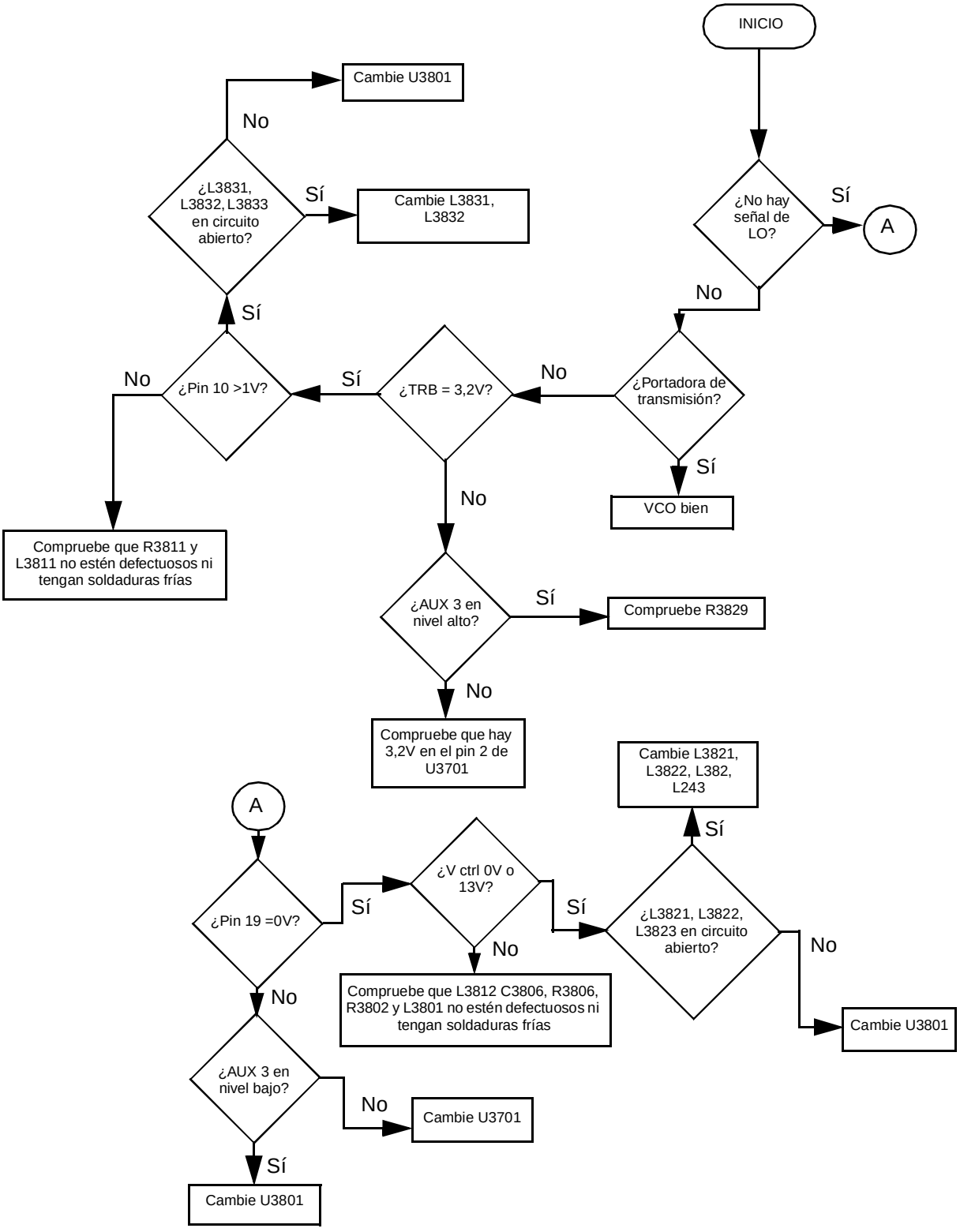


Diagrama de flujo para resolución de problemas del VCO

3.11 Resolución de problemas de UHF (banda 1 y banda 2)

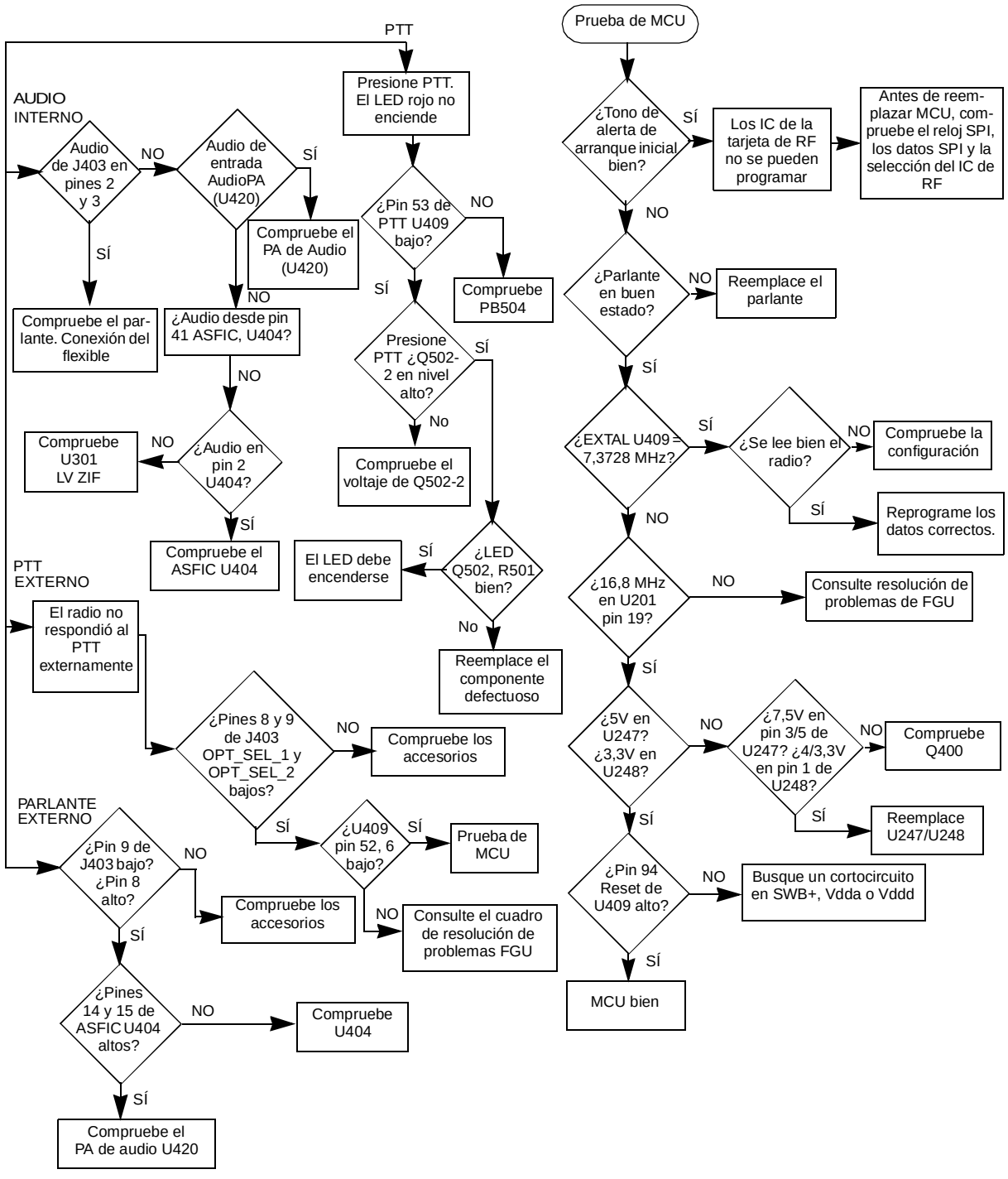


Diagrama de flujo para resolución de problemas del controlador

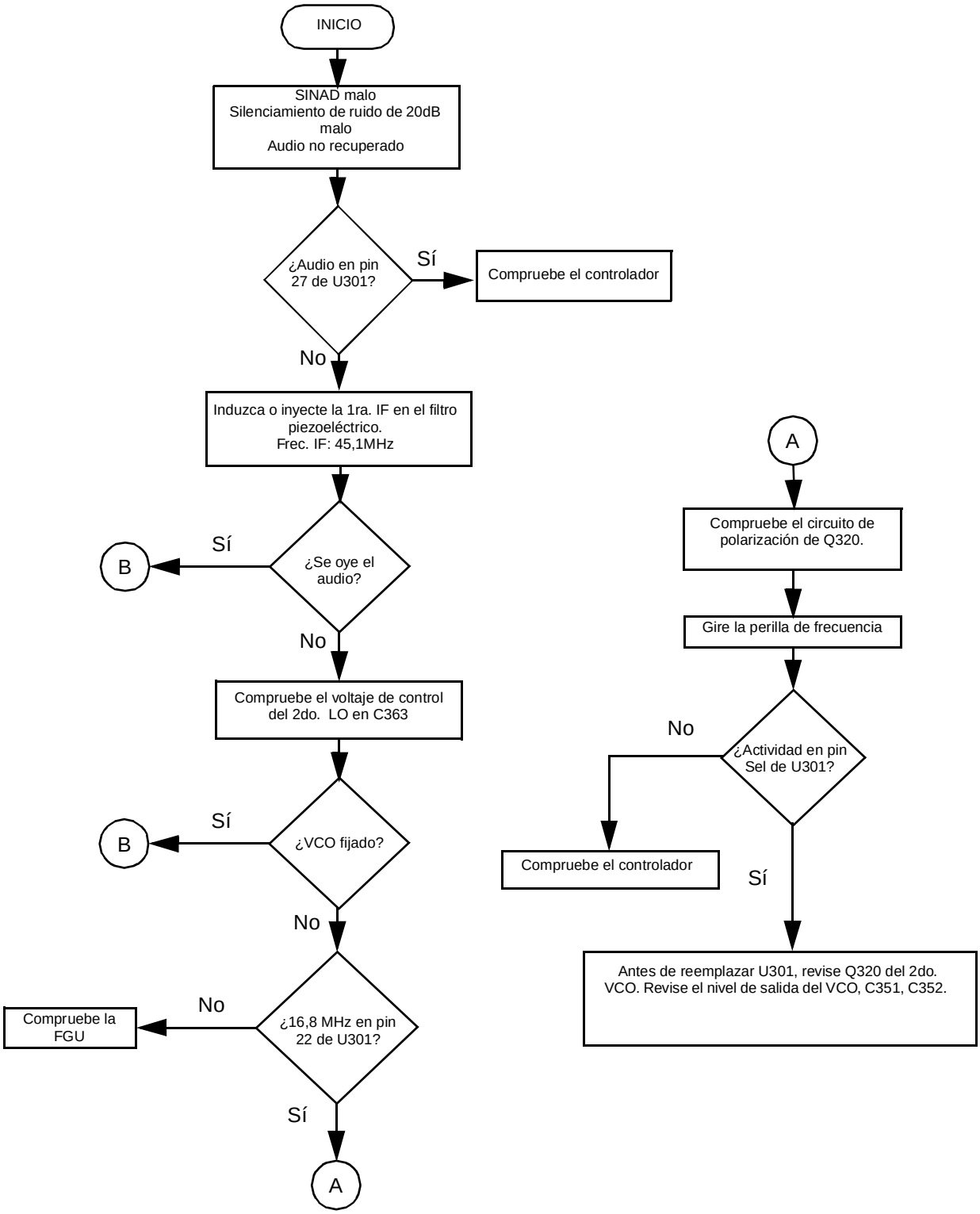


Diagrama de flujo para resolución de problemas del receptor (hoja 1 de 2)

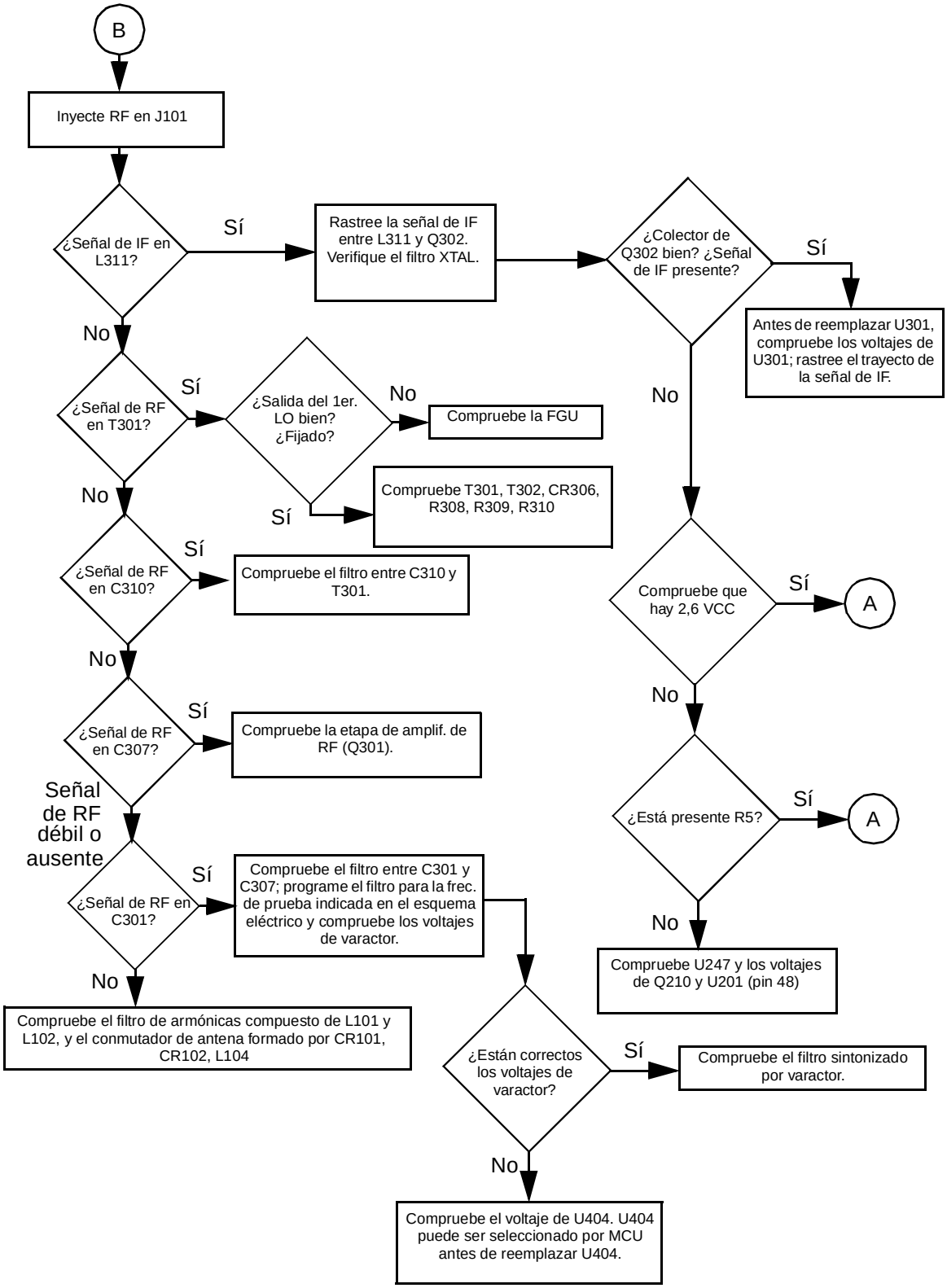

B
Inyecte RF en J101
¿Señal de IF en L311?
Sí
Rastree la señal de IF entre L311 y Q302. Verifique el filtro XTAL.
¿Colector de Q302 bien? ¿Señal de IF presente?
Sí
Antes de reemplazar U301, compruebe los voltajes de U301; rastree el trayecto de la señal de IF.
No
¿Señal de RF en T301?
Sí
¿Salida del 1er. LO bien? ¿Fijado?
No
Compruebe la FGU
Sí
Compruebe T301, T302, CR306, R308, R309, R310
No
¿Señal de RF en C310?
Sí
Compruebe el filtro entre C310 y T301.
No
¿Señal de RF en C307?
Sí
Compruebe la etapa de amplif. de RF (Q301).
Señal de RF débil o ausente
¿Señal de RF en C301?
Sí
Compruebe el filtro entre C301 y C307; programe el filtro para la frec. de prueba indicada en el esquema eléctrico y compruebe los voltajes de varactor.
No
Compruebe el filtro de armónicas compuesto de L101 y L102, y el conmutador de antena formado por CR101, CR102, L104
No
Compruebe que hay 2,6 VCC
Sí
A
No
¿Está presente R5?
Sí
A
No
Compruebe U247 y los voltajes de Q210 y U201 (pin 48)
¿Están correctos los voltajes de varactor?
Sí
Compruebe el filtro sintonizado por varactor.
No
Compruebe el voltaje de U404. U404 puede ser seleccionado por MCU antes de reemplazar U404.

Diagrama de flujo para resolución de problemas del receptor (hoja 2 de 2)

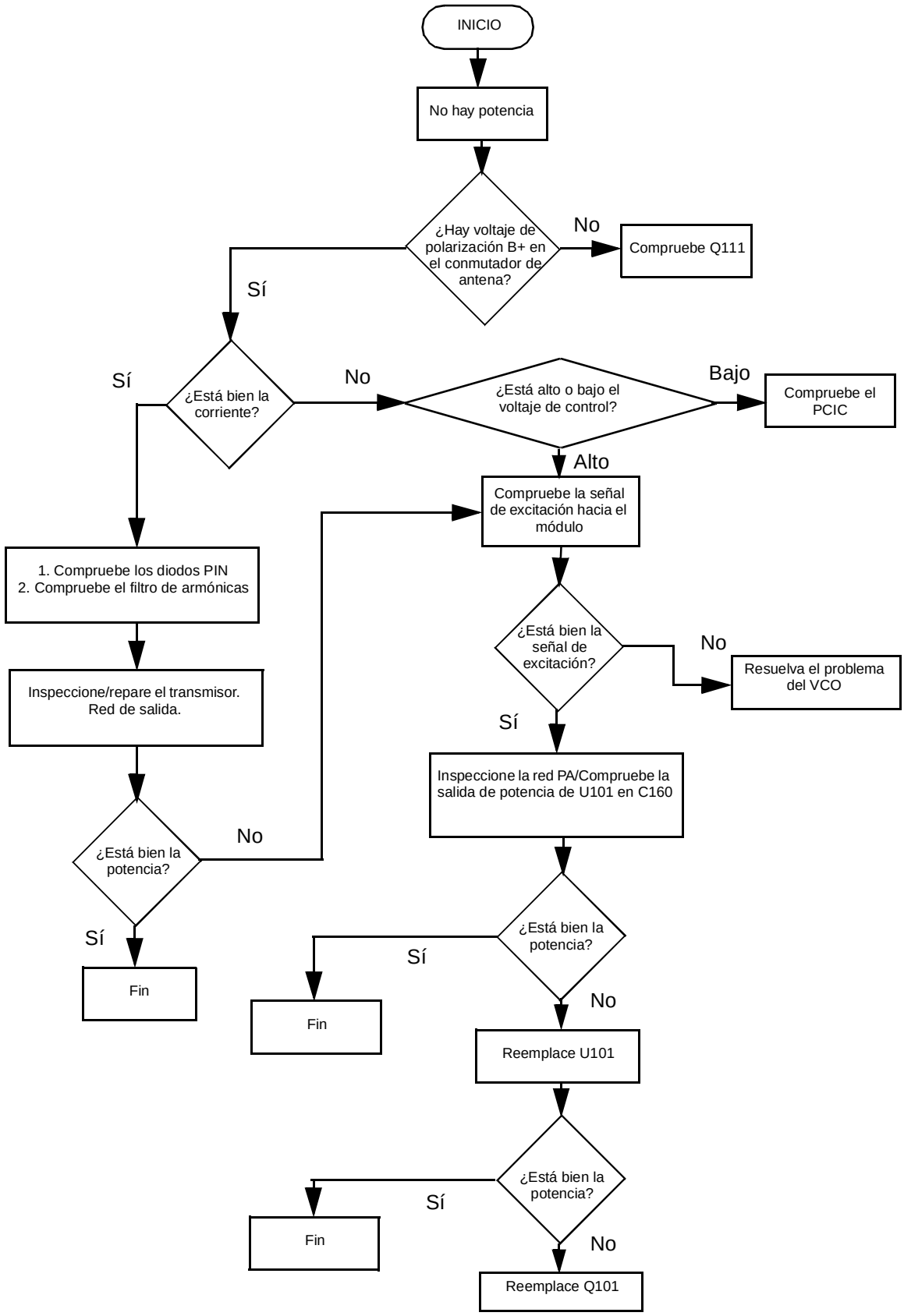


Diagrama de flujo para resolución de problemas del transmisor

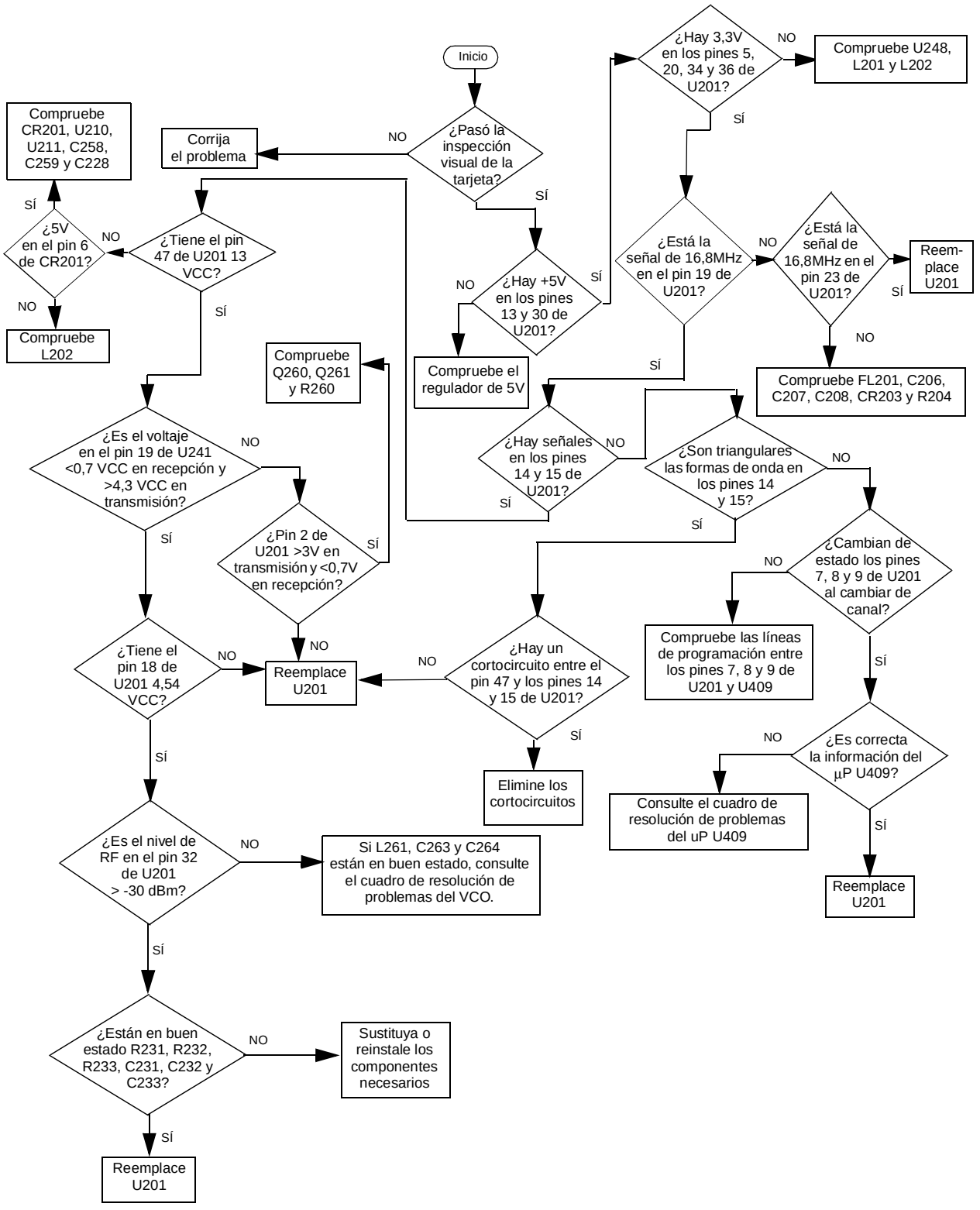

Inicio
¿Pasó la inspección visual de la tarjeta?
NO
Corrija el problema
SÍ
¿Hay 3,3V en los pines 5, 20, 34 y 36 de U201?
NO
Compruebe U248, L201 y L202
SÍ
¿Hay +5V en los pines 13 y 30 de U201?
NO
Compruebe el regulador de 5V
SÍ
¿Está la señal de 16,8MHz en el pin 19 de U201?
NO
¿Está la señal de 16,8MHz en el pin 23 de U201?
NO
Reem-place U201
SÍ
Compruebe FL201, C206, C207, C208, CR203 y R204
SÍ
¿Tiene el pin 47 de U201 13 VCC?
NO
¿5V en el pin 6 de CR201?
SÍ
Compruebe CR201, U210, U211, C258, C259 y C228
NO
Compruebe L202
SÍ
¿Es el voltaje en el pin 19 de U241 <0,7 VCC en recepción y >4,3 VCC en transmisión?
NO
SÍ
¿Pin 2 de U201 >3V en transmisión y <0,7V en recepción?
SÍ
NO
Compruebe Q260, Q261 y R260
¿Tiene el pin 18 de U201 4,54 VCC?
NO
SÍ
Reemplace U201
NO
¿Hay señales en los pines 14 y 15 de U201?
NO
SÍ
¿Son triangulares las formas de onda en los pines 14 y 15?
NO
SÍ
¿Hay un cortocircuito entre el pin 47 y los pines 14 y 15 de U201?
NO
SÍ
Elimine los cortocircuitos
¿Cambian de estado los pines 7, 8 y 9 de U201 al cambiar de canal?
NO
Compruebe las líneas de programación entre los pines 7, 8 y 9 de U201 y U409
SÍ
¿Es correcta la información del µP U409?
NO
Consulte el cuadro de resolución de problemas del uP U409
SÍ
Reemplace U201
¿Es el nivel de RF en el pin 32 de U201 > -30 dBm?
NO
Si L261, C263 y C264 están en buen estado, consulte el cuadro de resolución de problemas del VCO.
SÍ
¿Están en buen estado R231, R232, R233, C231, C232 y C233?
NO
Sustituya o reinstale los componentes necesarios
SÍ
Reemplace U201

Diagrama de flujo para resolución de problemas del sintetizador

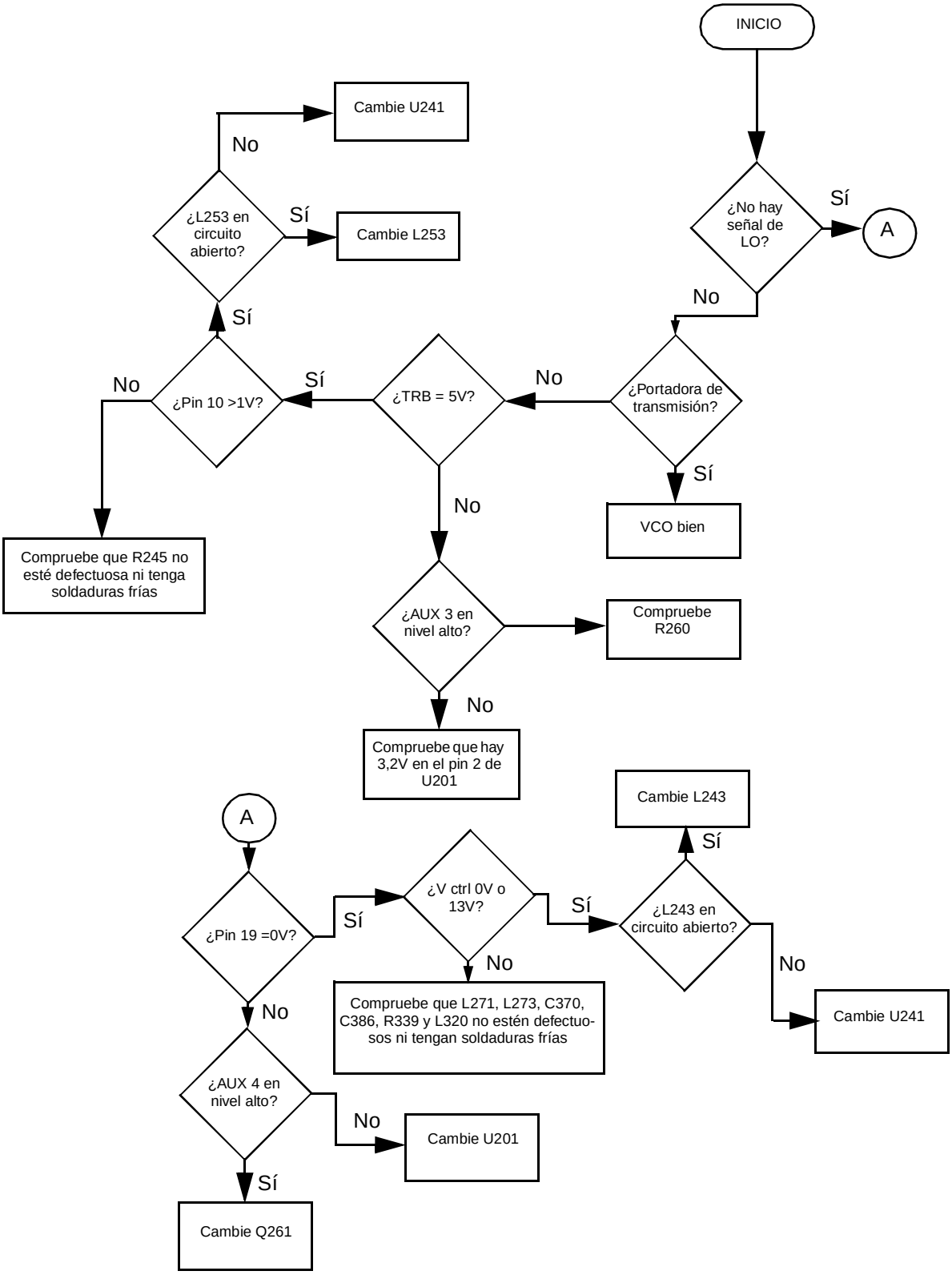
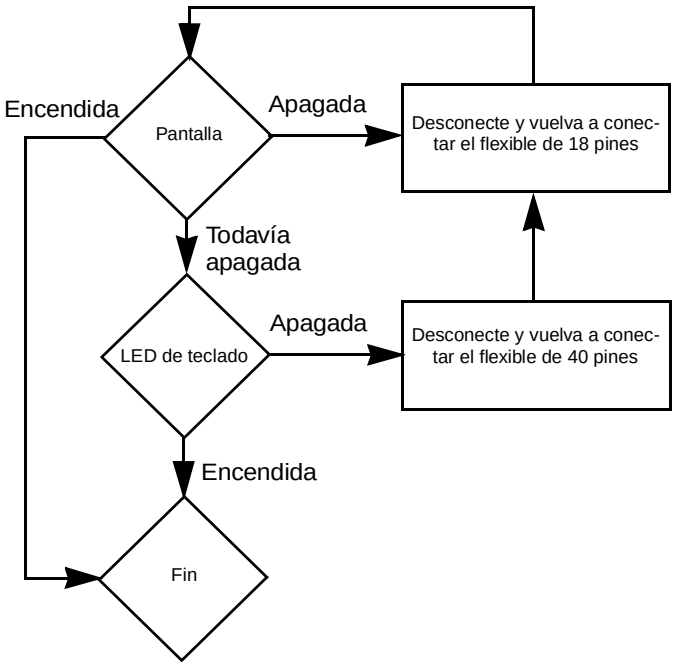


Diagrama de flujo para resolución de problemas del VCO

3.12 Cuadro de resolución de problemas del teclado



Capítulo 4 Esquemas eléctricos, planos de ubicación de componentes y listas de partes

4.1 Introducción

En este capítulo se presentan los esquemas eléctricos, planos de ubicación de componentes y listas de partes de la tarjeta de circuito del radio y las conexiones de interfaz.

4.1.1 Notas para todos los esquemas eléctricos y tarjetas de circuito

* Componente sensible a la frecuencia. Consulte su valor y utilización en la lista de partes eléctricas.

1. A menos que se indique de otra manera, los valores de las resistencias se expresan en ohmios (k = 1000), y los valores de los condensadores, en picofaradios (pF) o microfaradios (µF).

2. Los voltajes CC se miden entre el punto indicado y la tierra de chasis, mediante un multímetro CC Motorola o un instrumento equivalente. Las mediciones del transmisor se deben realizar usando una bobina de choque de 1,2 µH en serie con la sonda o punta de prueba, para evitar que se cargue el circuito.

3. Los designadores de referencia son asignados de la siguiente manera:

Serie 100	=	Transmisor UHF
Serie 200	=	Generación de frecuencia UHF
Serie 300	=	Receptor UHF
Serie 400/500	=	Controlador
Serie 600	=	Tarjeta de teclado
Serie 3200	=	Circuitos de IF
Serie 3300	=	Receptor VHF
Serie 3500	=	Transmisor VHF
Serie 3700/3800	=	Generación de frecuencia VHF

4. Leyenda de puntos de interconexión:

UNSWB+	=	Voltaje de batería no conmutado (7,5V)
SWB+	=	Voltaje de batería conmutado (7,5V)
R5	=	Cinco voltios del receptor
CLK	=	Reloj
Vdda	=	3,3 voltios regulados (para circuitos analógicos)
Vddd	=	3,3 voltios regulados (para circuitos digitales)
CSX	=	Línea de selección de chip (no para LVZIF)
SYN	=	Sintetizador
DACRX	=	Voltaje digital a analógico (para el filtro de la etapa de entrada del receptor)
VSF	=	Voltaje superfiltrado (5 voltios)
VR	=	Regulador de voltaje

VISTA DETALLADA DEL CIRCUITO IMPRESO DE 6 CAPAS MOSTRANDO
LAS CAPAS DE COBRE EN LA SECUENCIA CORRECTA

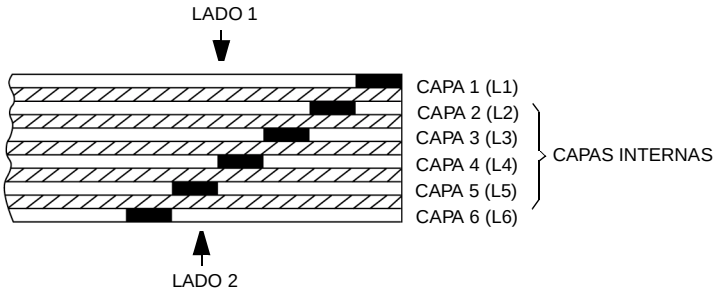


Figura 4-1. Secuencia de capas de la tarjeta de circuito

4.2 Flexible de interconexión de teclado/controlador

4.2.1 Modelo básico

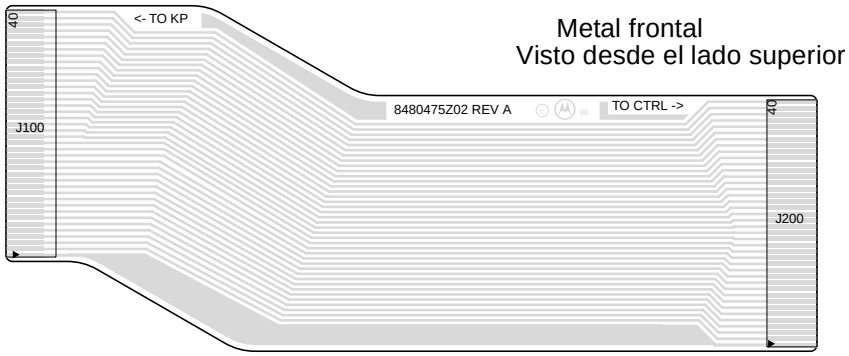


Figura 4-2. Flexible de interconexión básico del controlador

4.2.2 Modelo con teclado

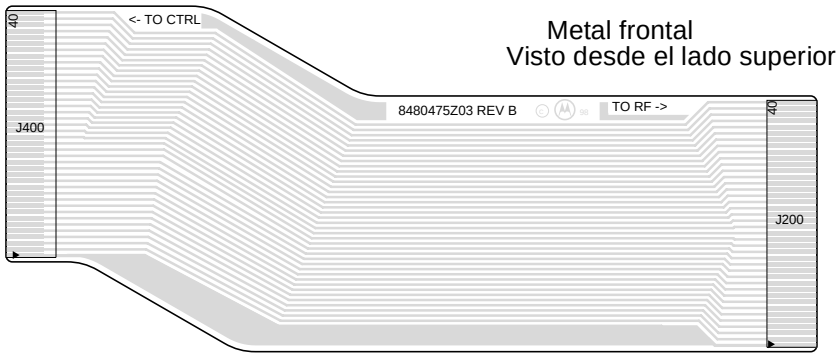


Figura 4-3. Flexible de interconexión de teclado/controlador

4.2.3 Esquema eléctrico del flexible de interconexión de teclado/controlador

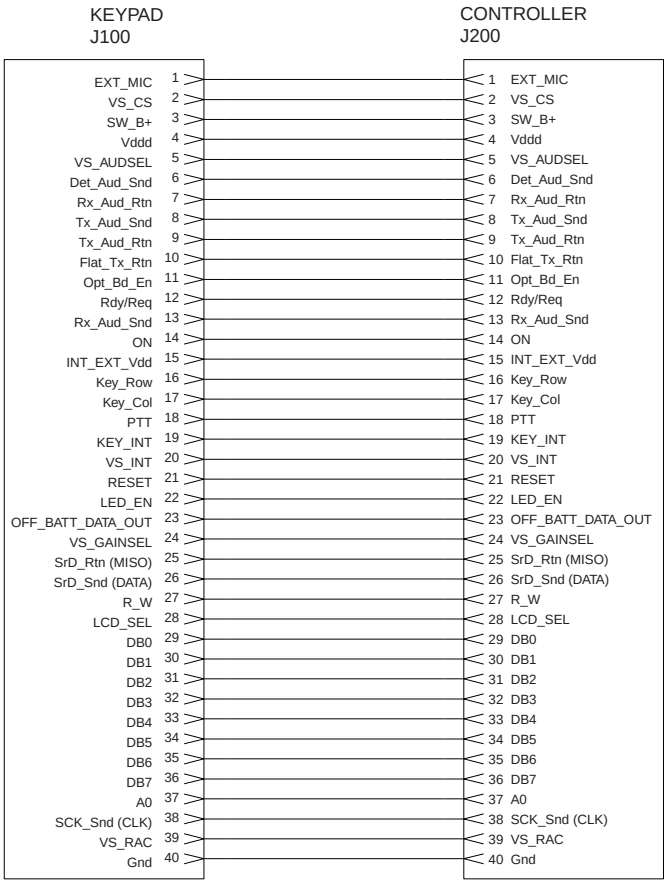
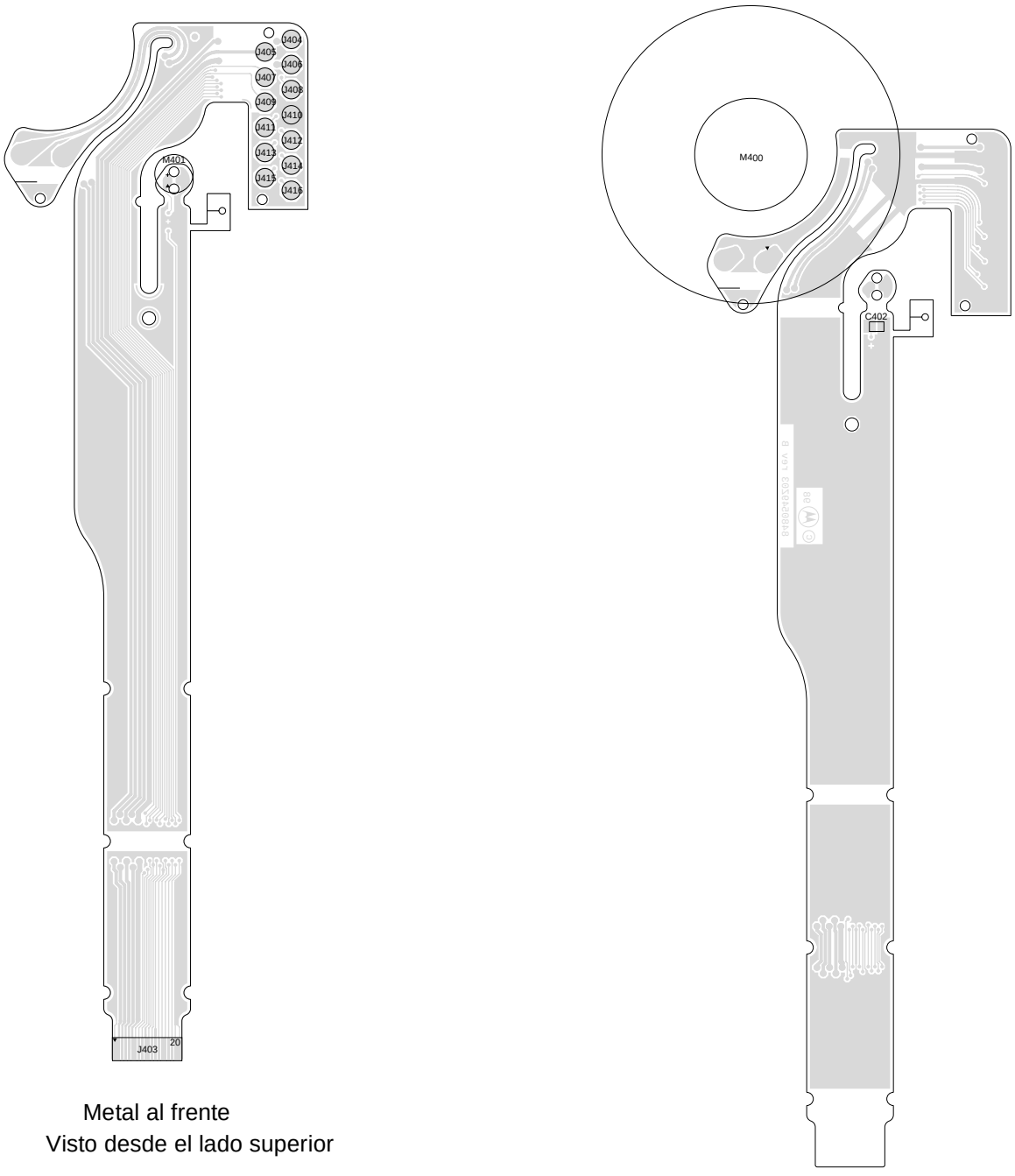


Figura 4-4. Esquema eléctrico del flexible de interconexión de teclado/controlador

4.2.4 Lista de partes del flexible de interconexión de teclado/controlador

Símbolo de referencia	Nº de parte Motorola	Descripción
J100	0980521Z01	Conector de 40 pines
J200	0905505Y04	Parlante de 20 ohmios

4.2.5 Flexible del conector universal (modelo básico)



Metal al frente
Visto desde el lado superior

Figura 4-5. Flexible del conector universal (modelo básico)

4.2.6 Flexible del conector universal (modelo de teclado)

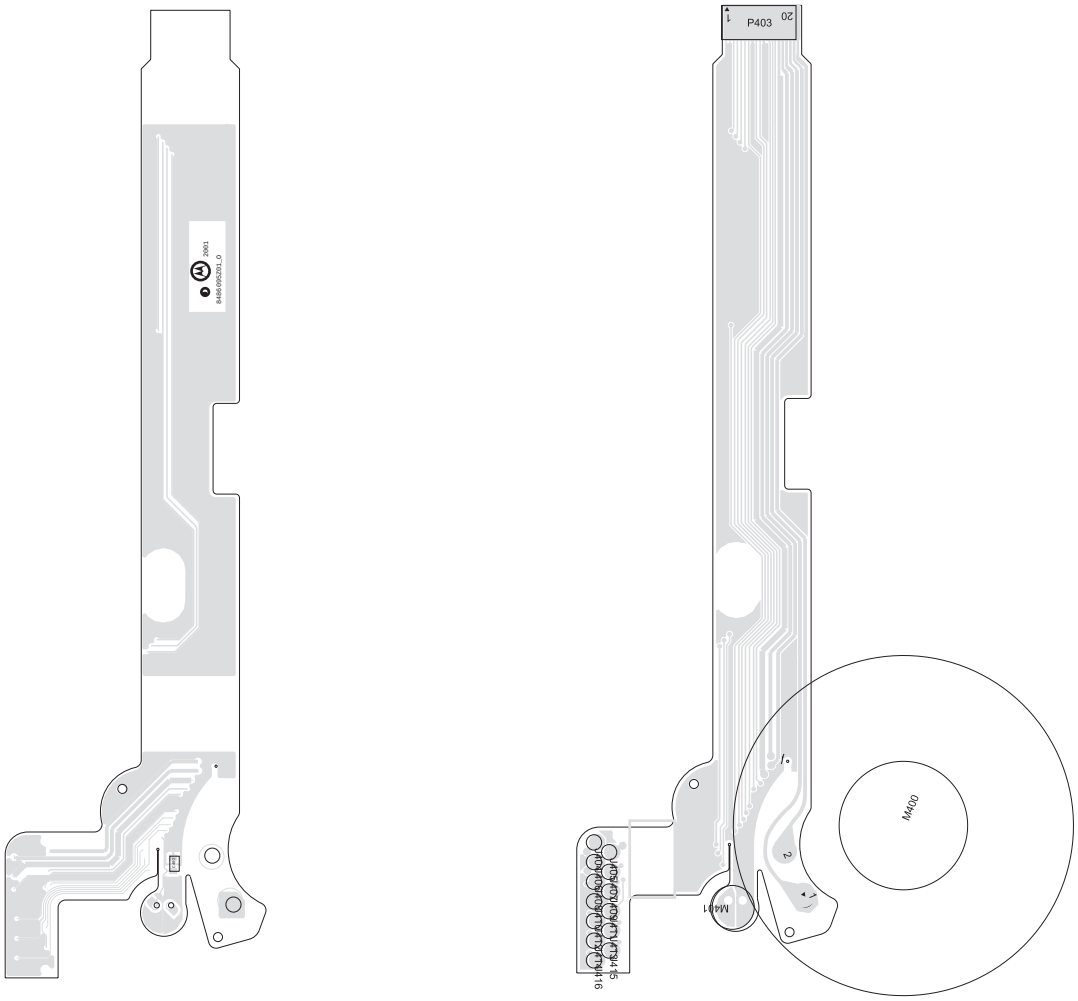


Figura 4-6. Flexible del conector universal (modelo de teclado)

4.2.7 Esquema eléctrico del flexible del conector universal (modelo básico)

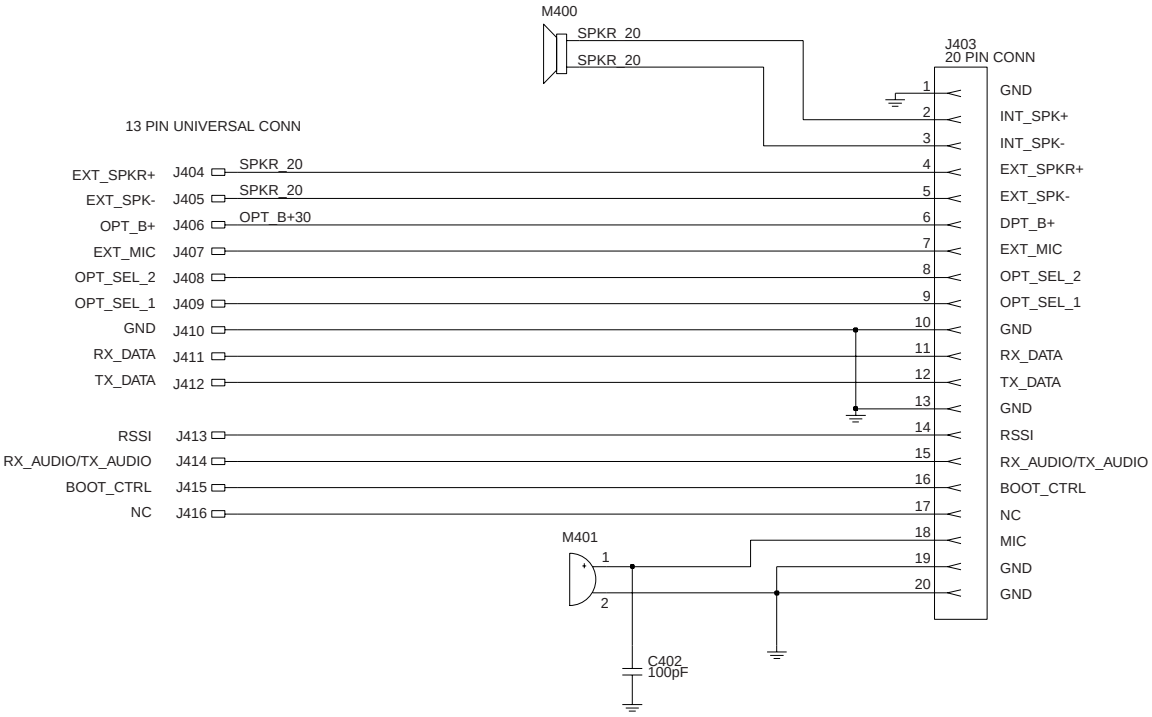


Figura 4-7. Esquema eléctrico del conector universal (modelo básico)

4.2.8 Lista de partes del flexible del conector universal (modelo básico)

Símbolo de referencia	Nº de parte Motorola	Descripción
C402	2113740A55	Condensador de 100pF
M400	5005679X01	Parlante de 24 ohmios
M401	5013920A04	Micrófono pequeño Electrec

4.2.9 Esquema eléctrico del flexible del conector universal (modelo de teclado)

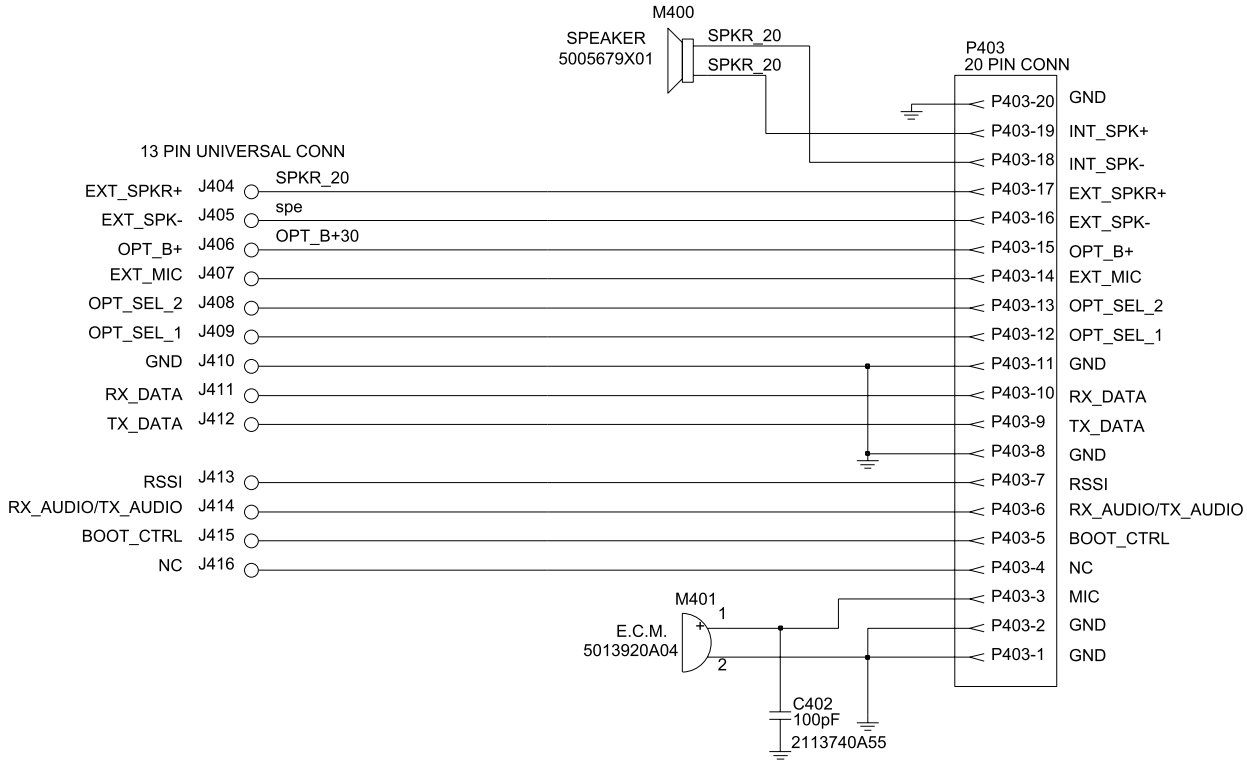


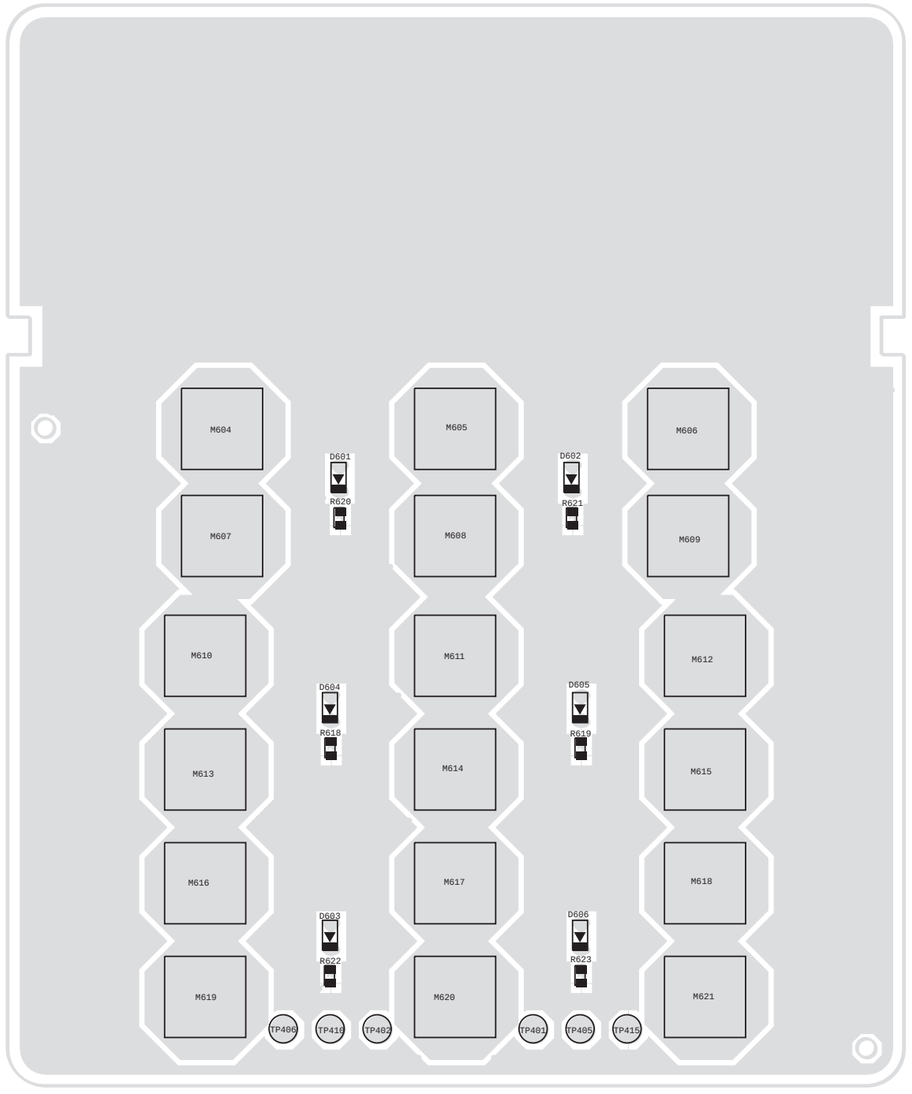
Figura 4-8. Esquema eléctrico del conector universal (modelo de teclado)

4.2.10 Lista de partes del flexible del conector universal (modelo de teclado)

Símbolo de referencia	Nº de parte Motorola	Descripción
C402	2113740A55	Condensador de 100pF
M400	5086094Z01	Parlante de 20 ohmios
M401	5013920A04	Micrófono pequeño Electrec

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco

5.1 Diagramas de la tarjeta del controlador



ZMY0130800-O

Figura 5-1. Vista superior de la tarjeta del controlador de VHF y UHF1 (PCB Nº 8404051G01)

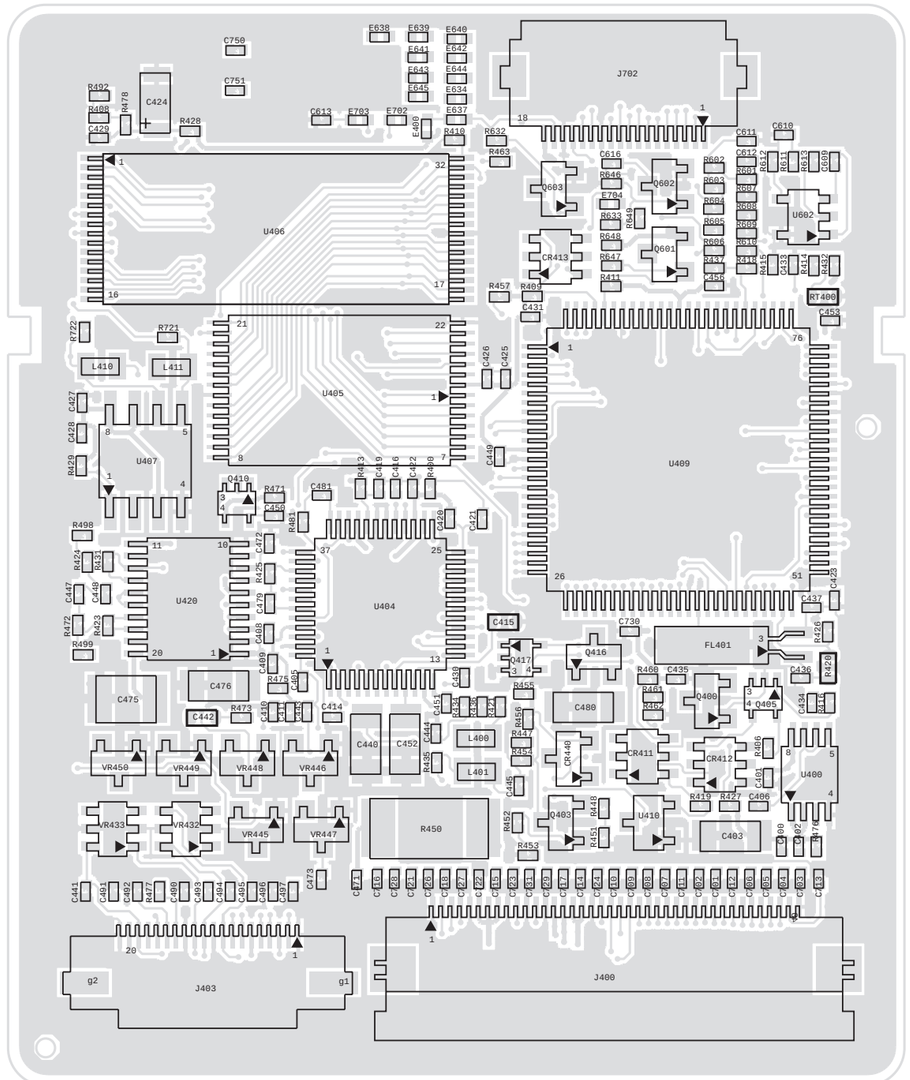


Figura 5-2. Vista inferior de la tarjeta del controlador de VHF y UHF1 (PCB Nº 8404051G01)

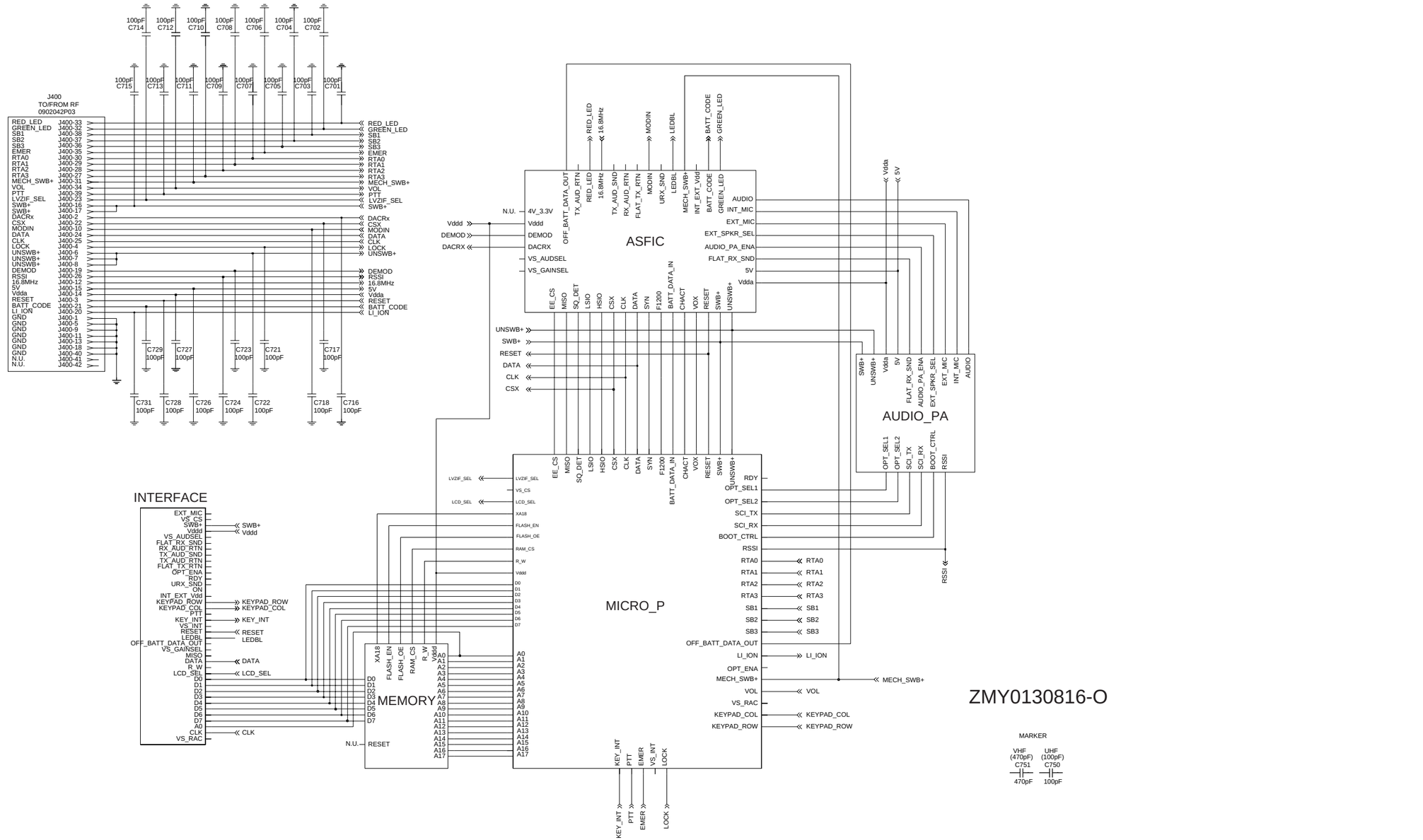


Figura 5-3. Diagrama esquemático del controlador completo

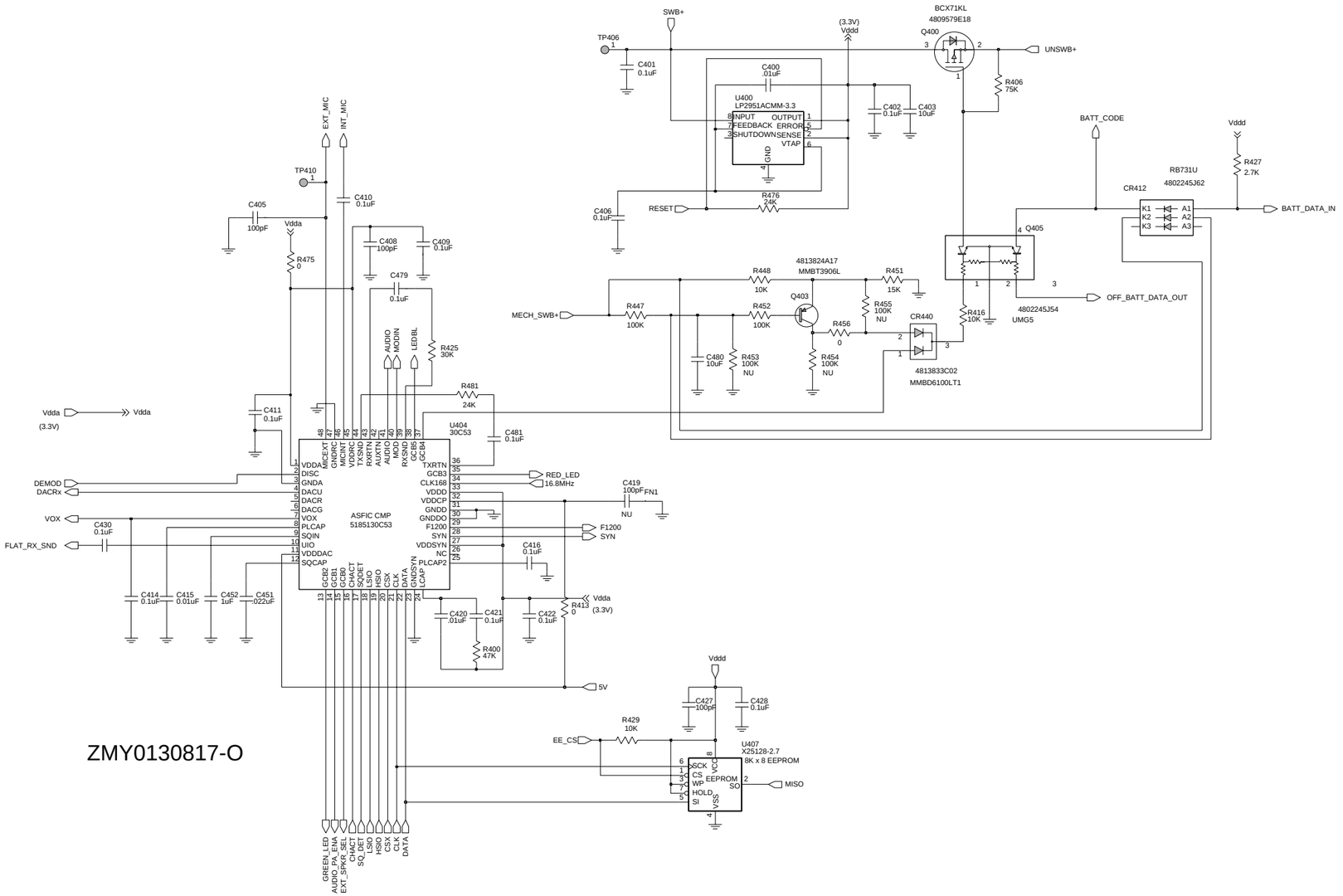


Figura 5-4. Diagrama esquemático del ASFIC/ON_OFF del controlador

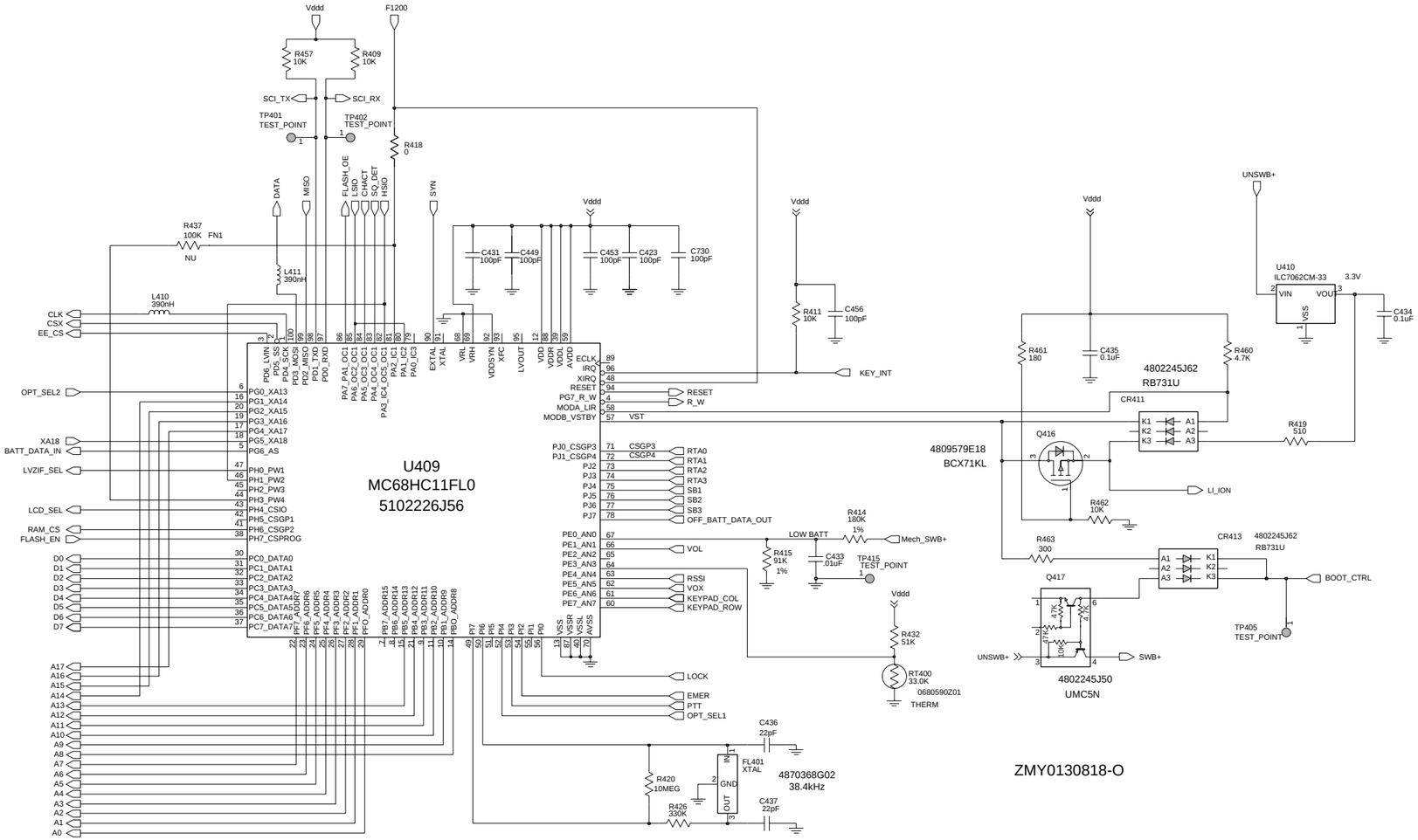


Figura 5-5. Diagrama esquemático del microprocesador del controlador

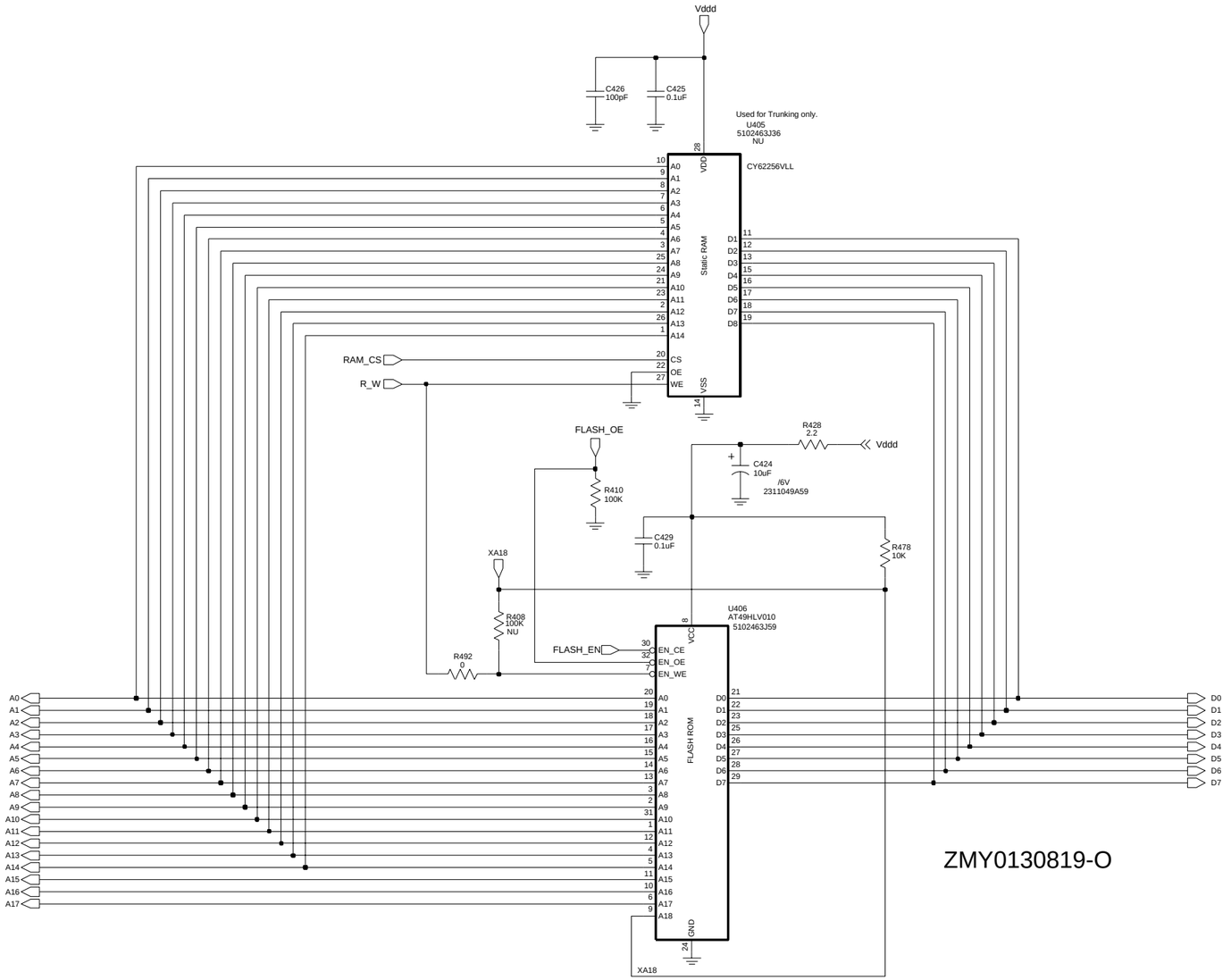


Figura 5-6. Diagrama esquemático de la memoria del controlador

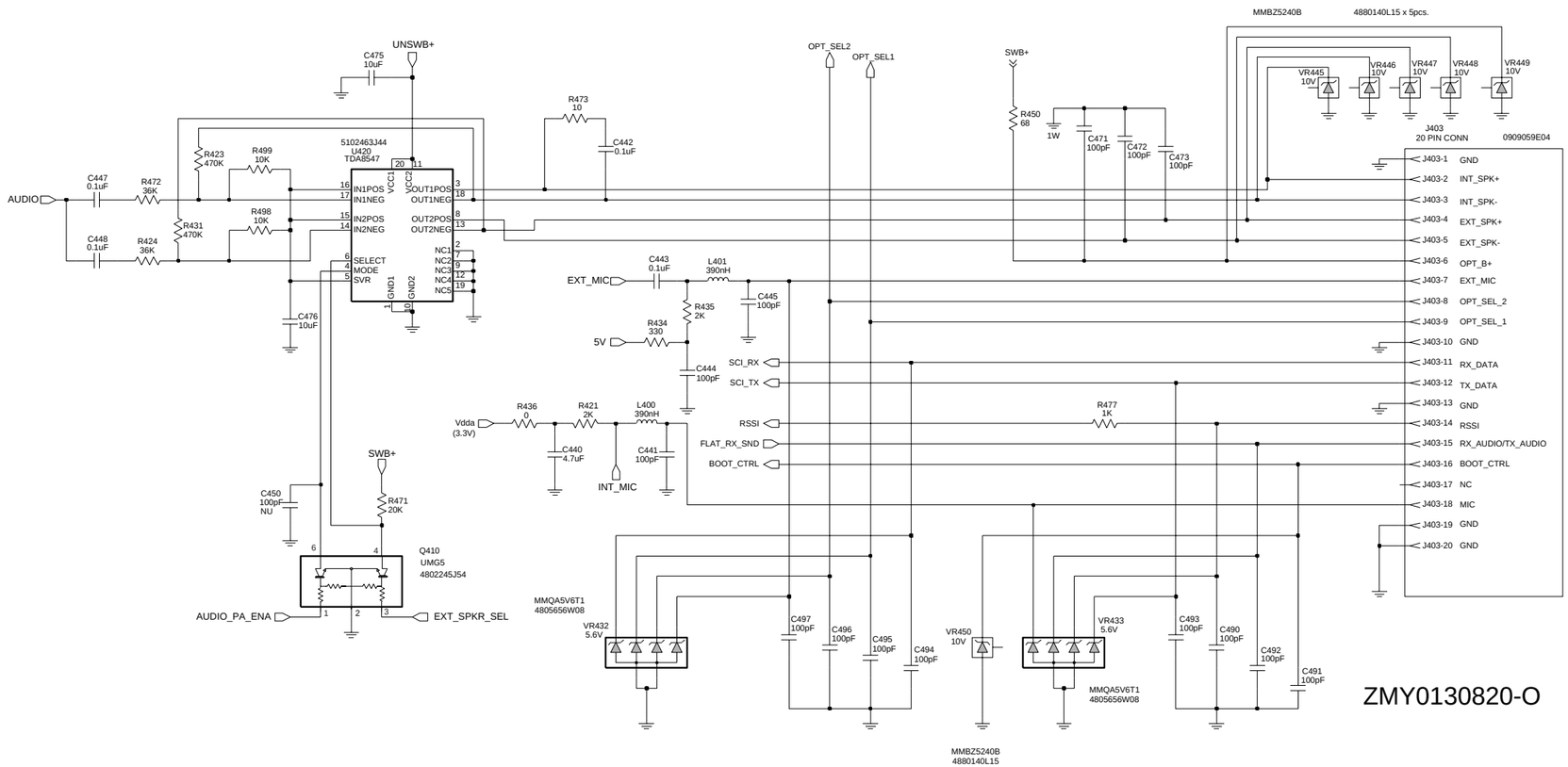


Figura 5-7. Diagrama esquemático del amplificador de potencia de audio del controlador

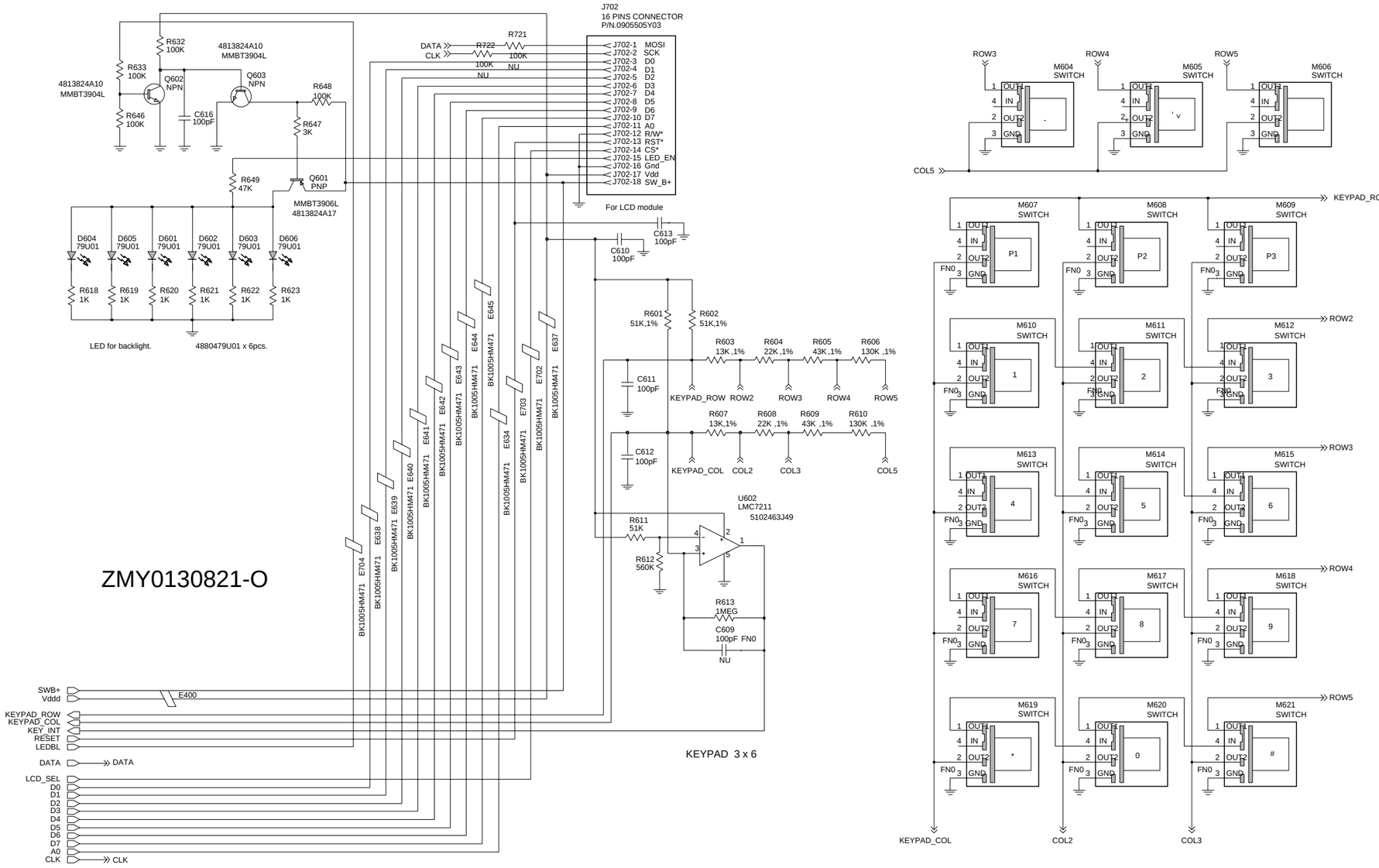


Figura 5-8. Diagrama esquemático del amplificador de potencia de audio del controlador

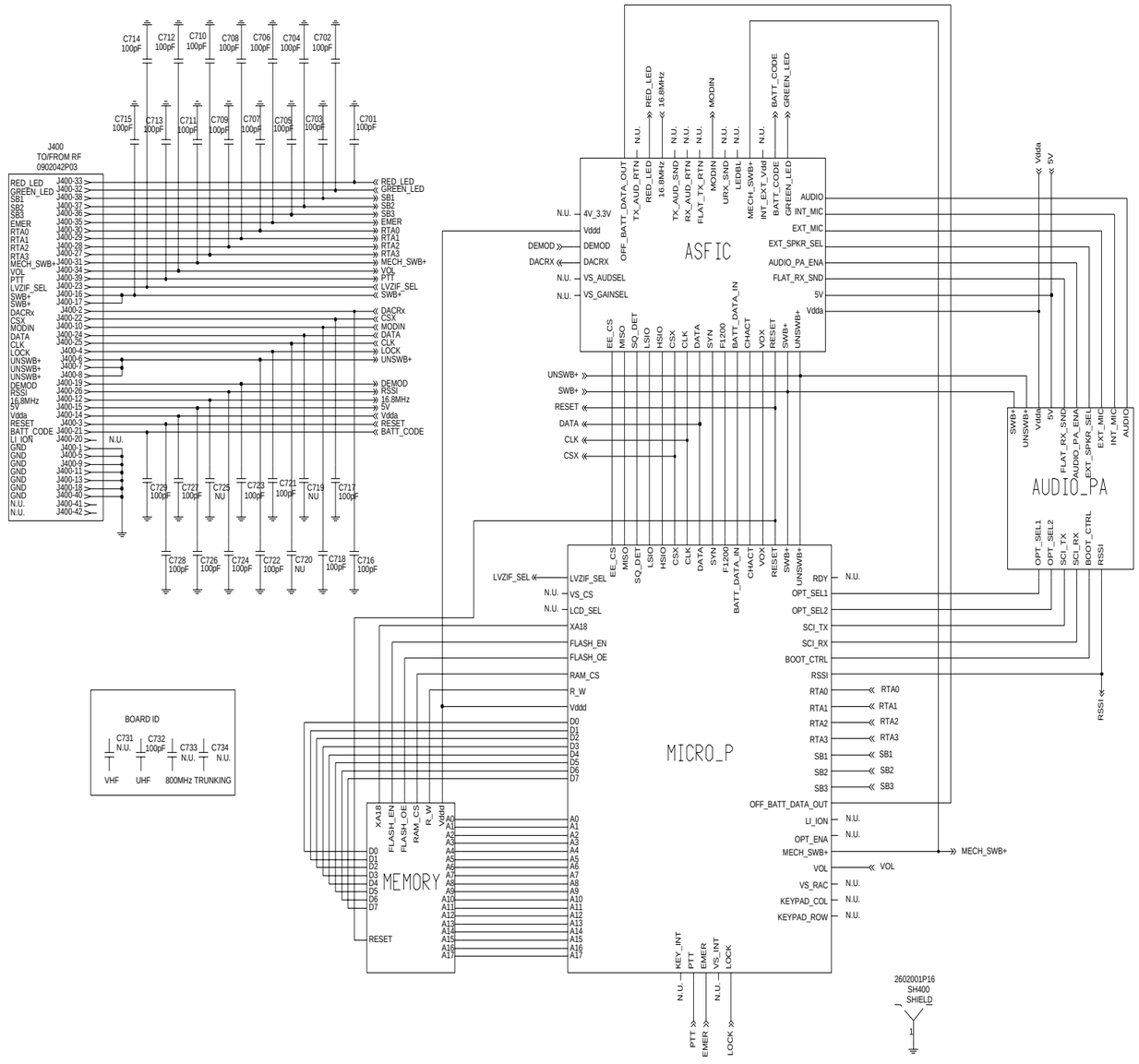
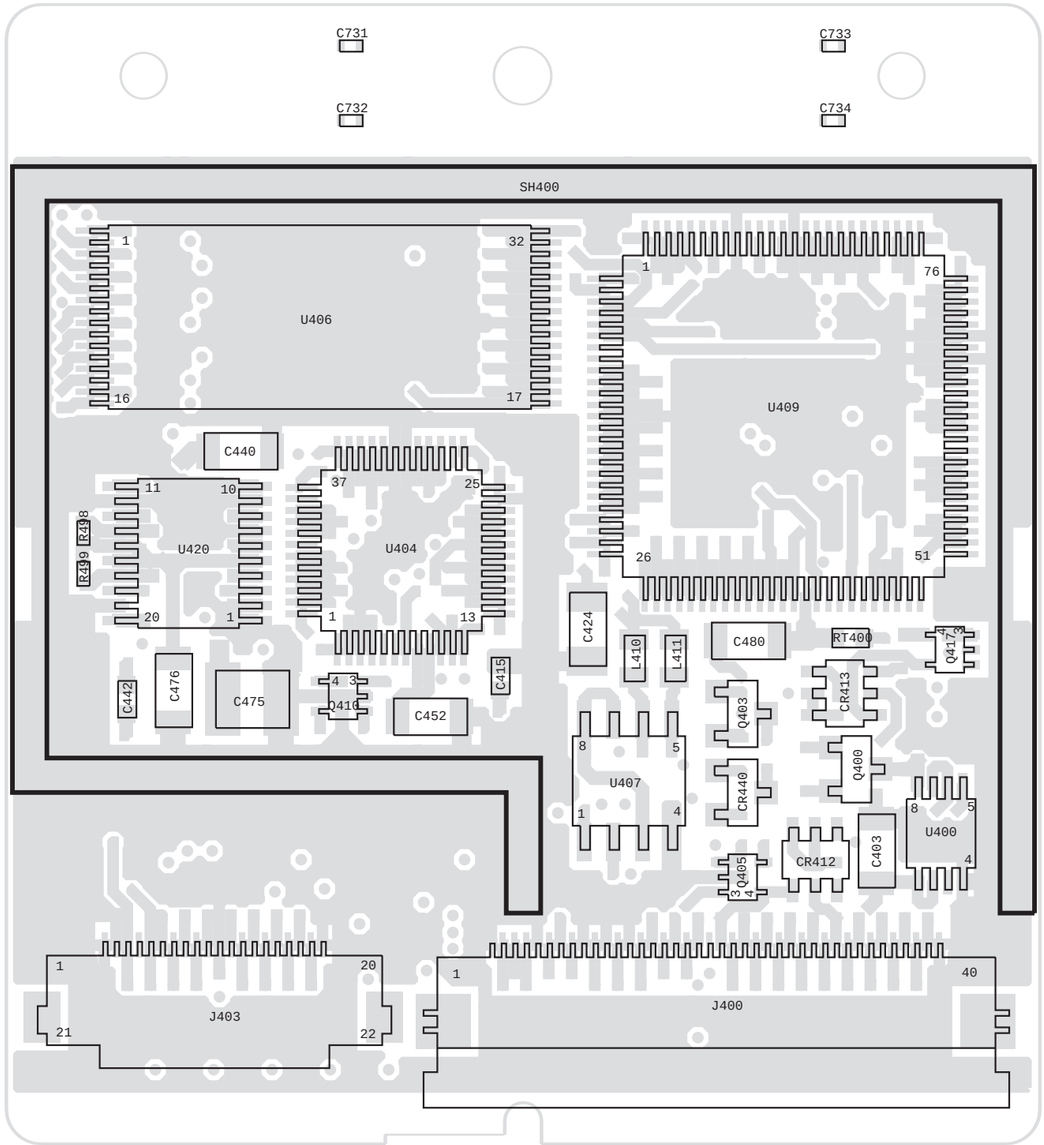


Figura 5-9. Vista inferior de la tarjeta del controlador de UHF2 (PCB Nº 8404056G07)



ZMY0130795-O

Figura 5-10. Vista inferior de la tarjeta del controlador de UHF2 (PCB Nº 8404056G07)

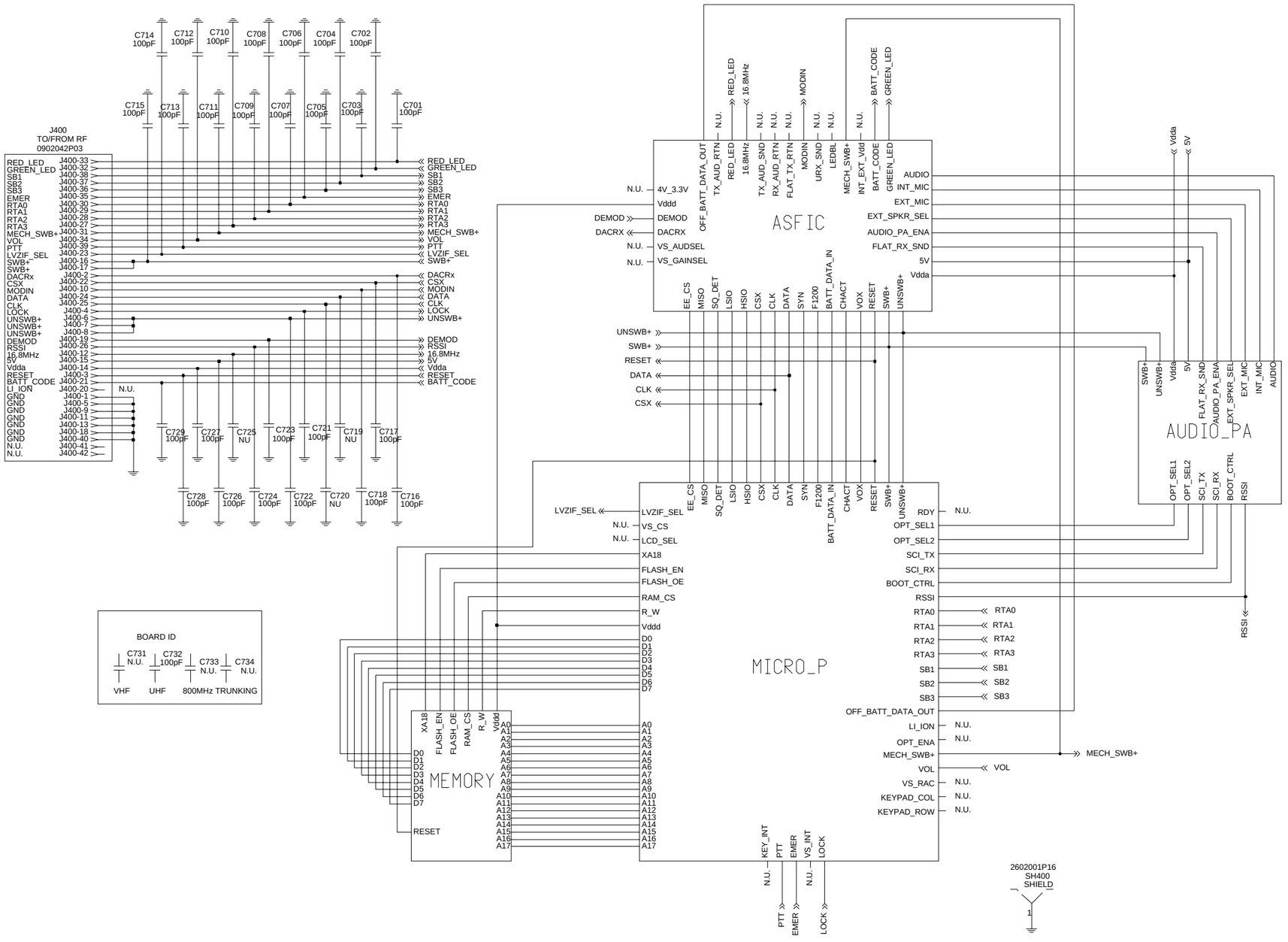


Figura 5-11. Diagrama esquemático del controlador completo

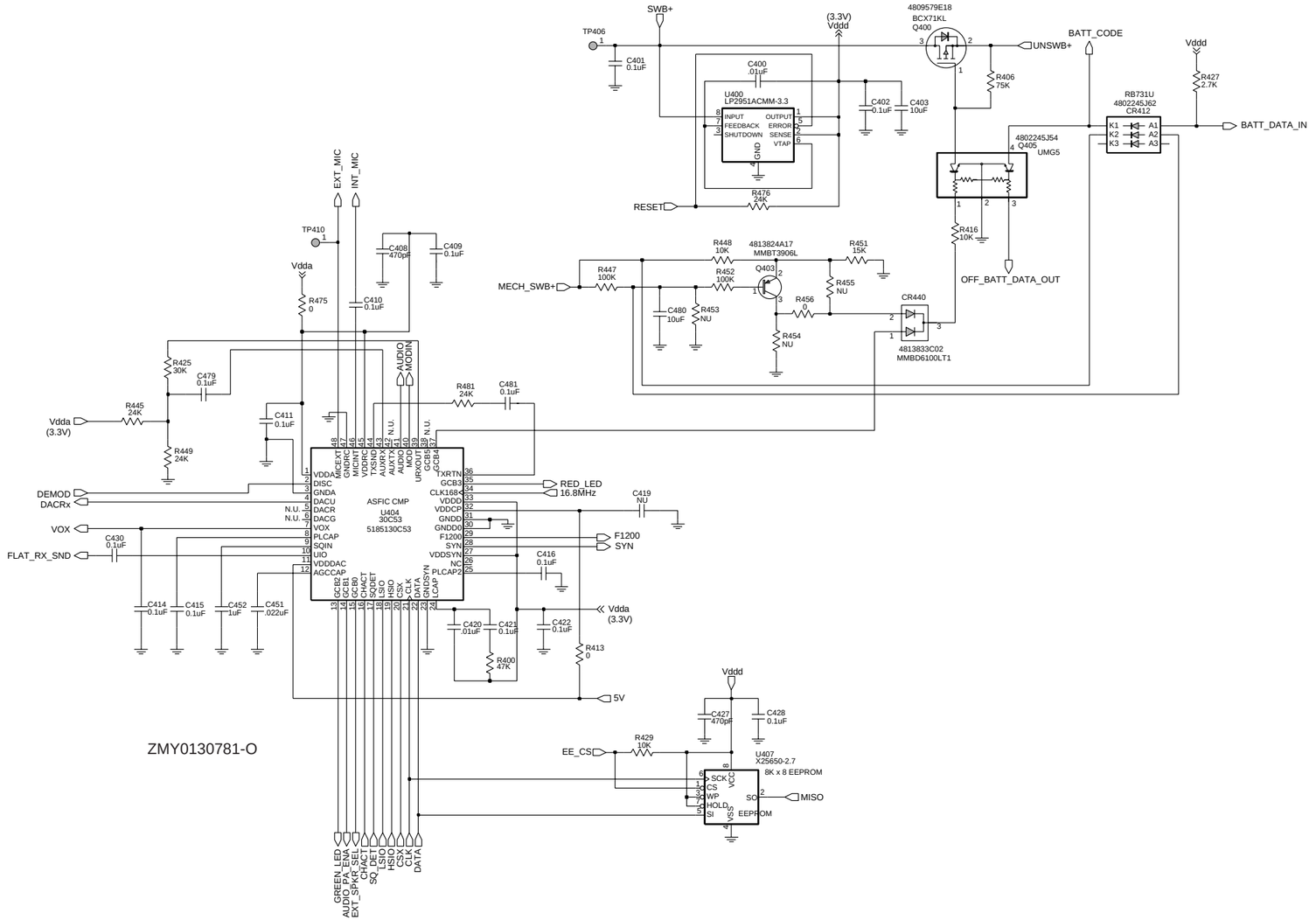


Figura 5-12. Diagrama esquemático del ASIF/ON_OFF del controlador

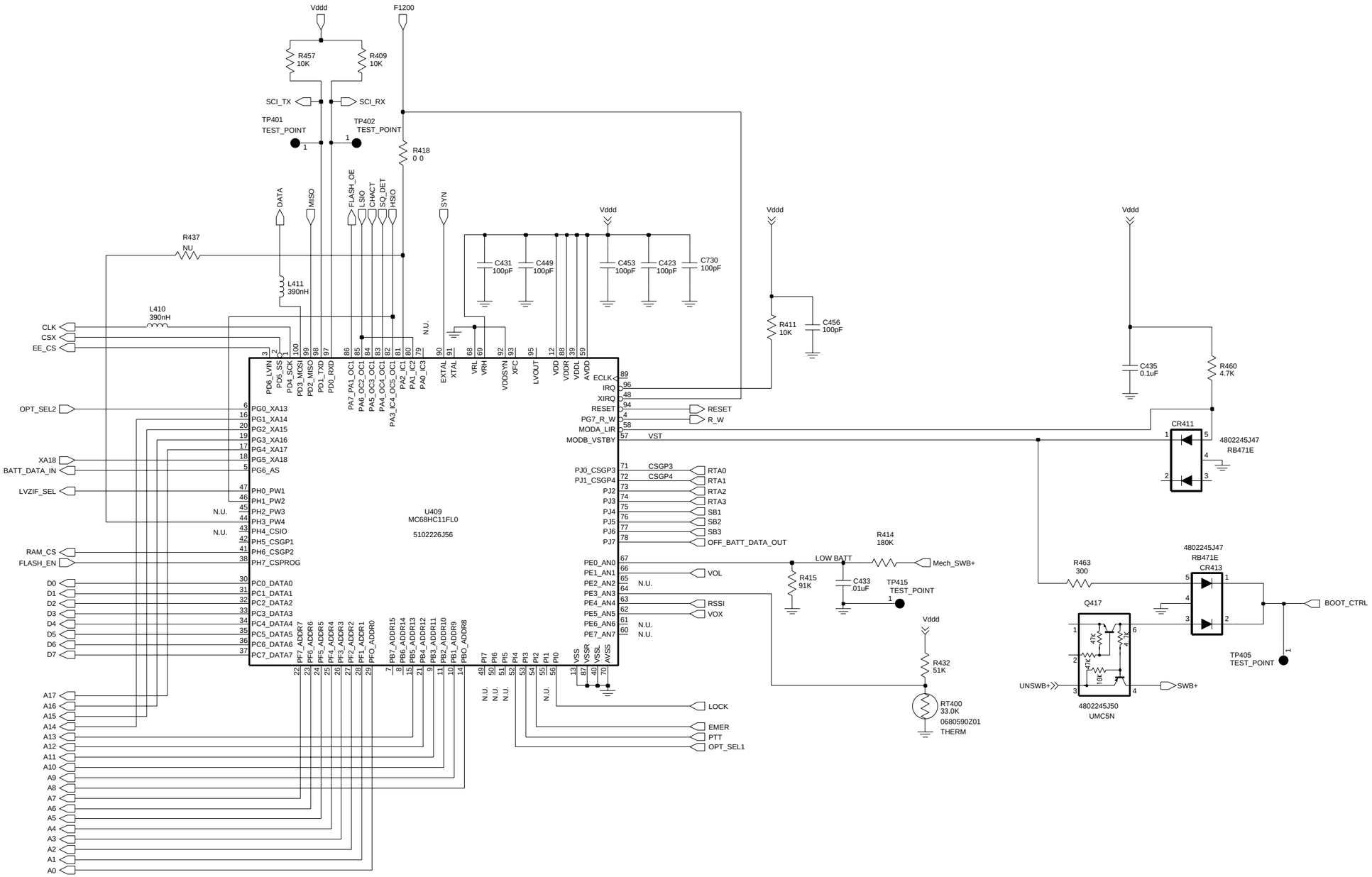


Figura 5-13. Diagrama esquemático del microprocesador del controlador

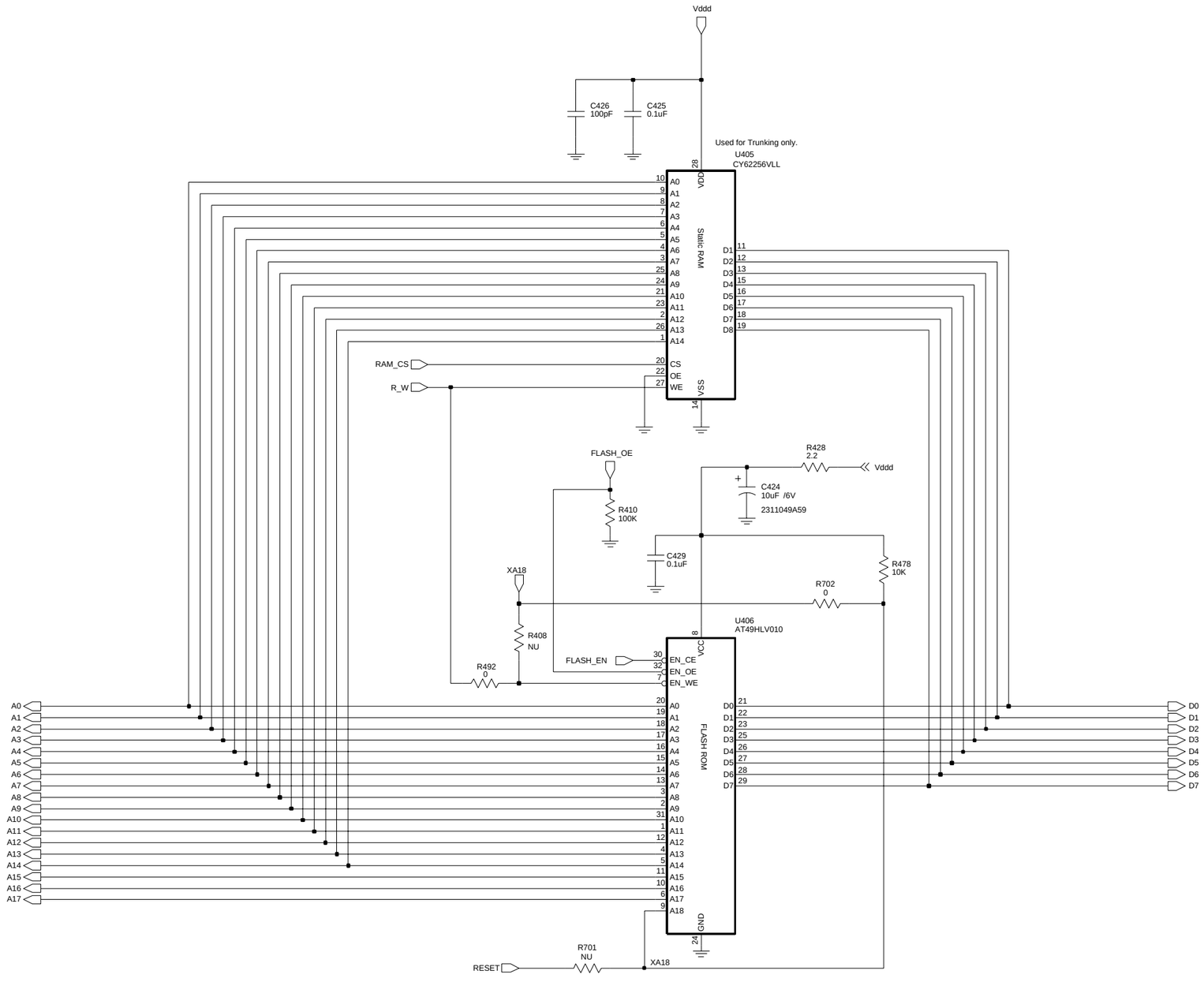
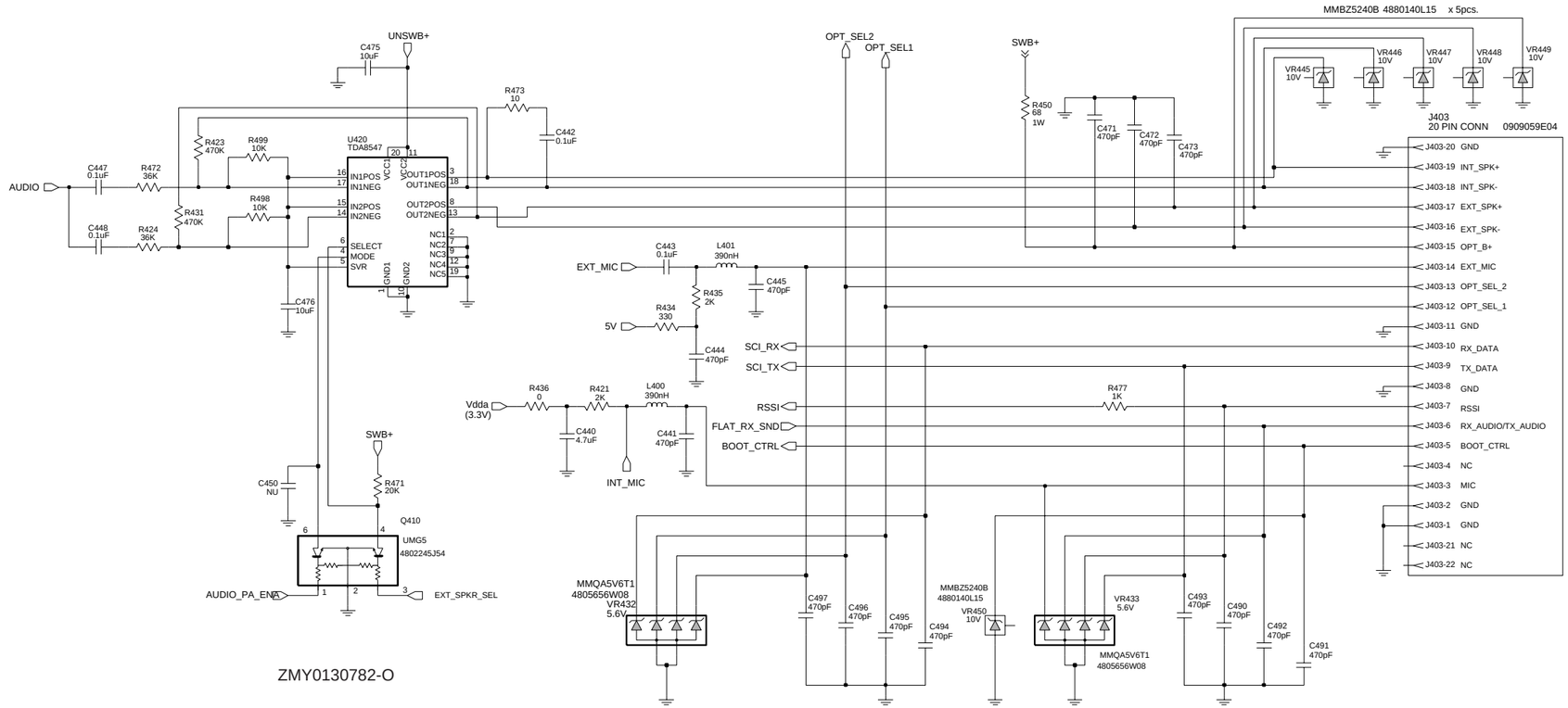


Figura 5-14. Diagrama esquemático de la memoria del controlador



ZMY0130782-O

Figura 5-15. Diagrama esquemático del amplificador de potencia de audio del controlador

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco

6.1 Tarjeta de circuito de VHF, esquemas eléctricos y lista de partes

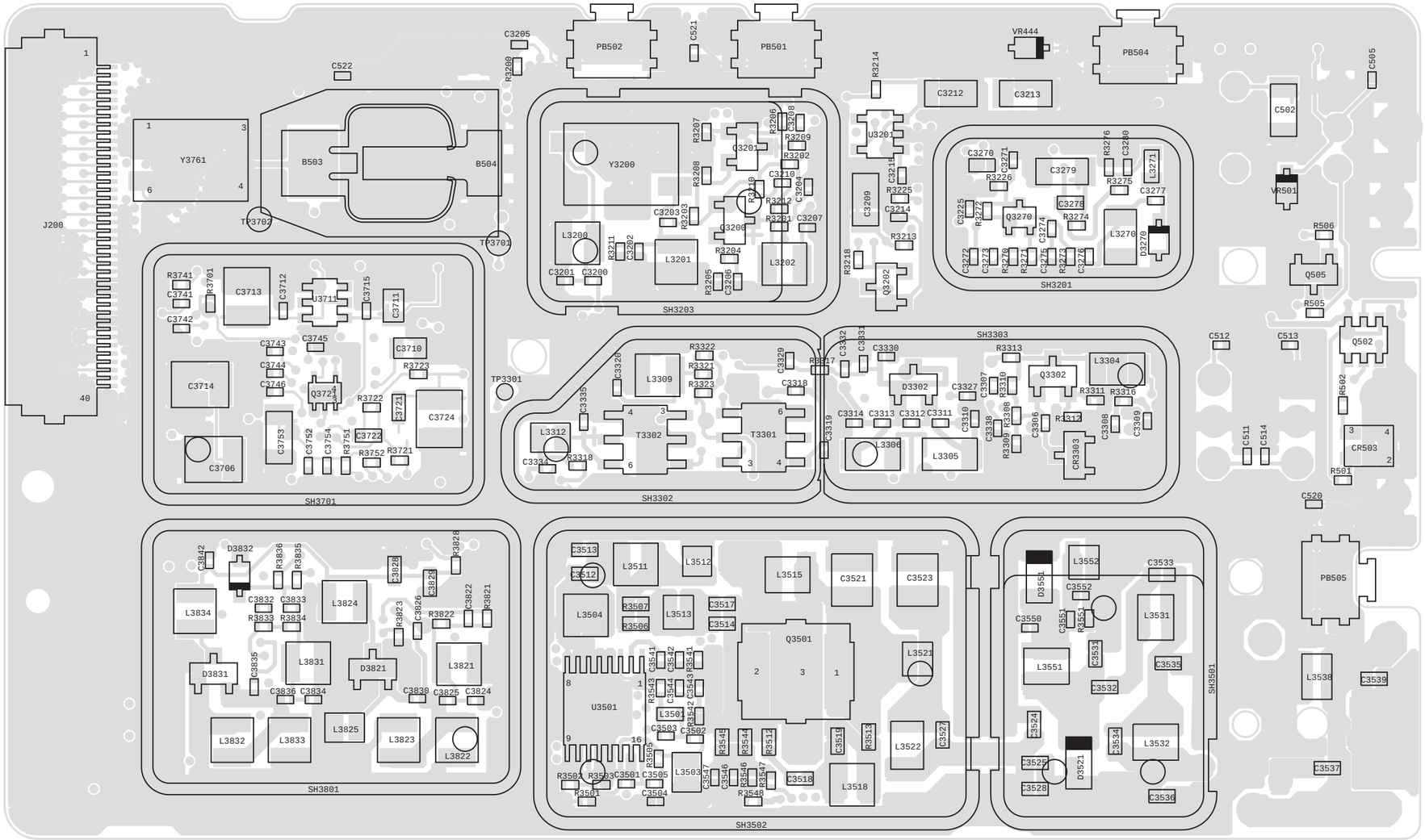


Figura 6-1. Lado superior del circuito impreso de la tarjeta principal de VHF (136-174MHz) Nº 8486062B12

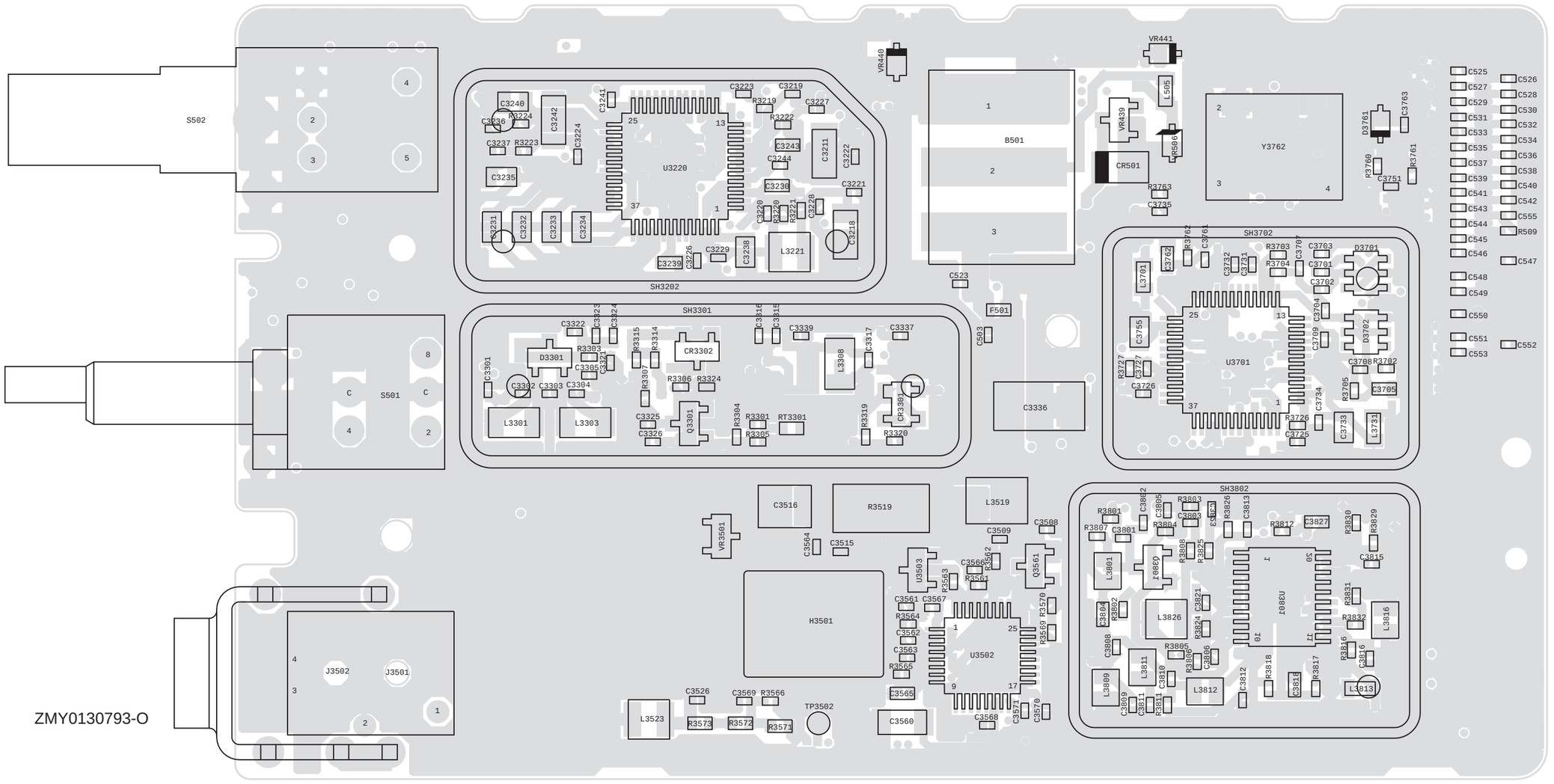


Figura 6-2. Lado inferior del circuito impreso de la tarjeta principal de VHF (136-174MHz) Nº 8486062B12

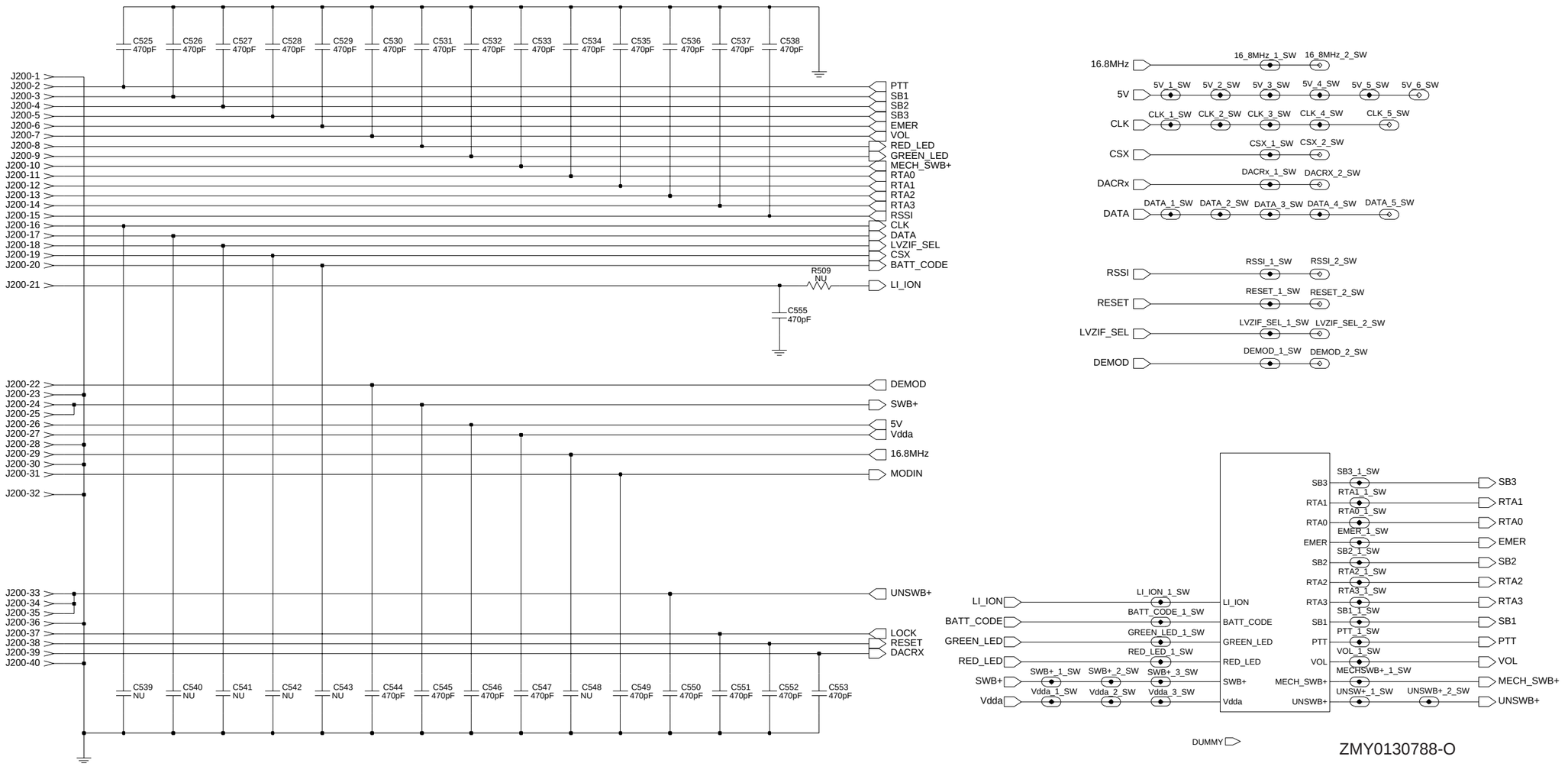


Figura 6-3. Diagrama esquemático de controles y conmutadores (VHF)

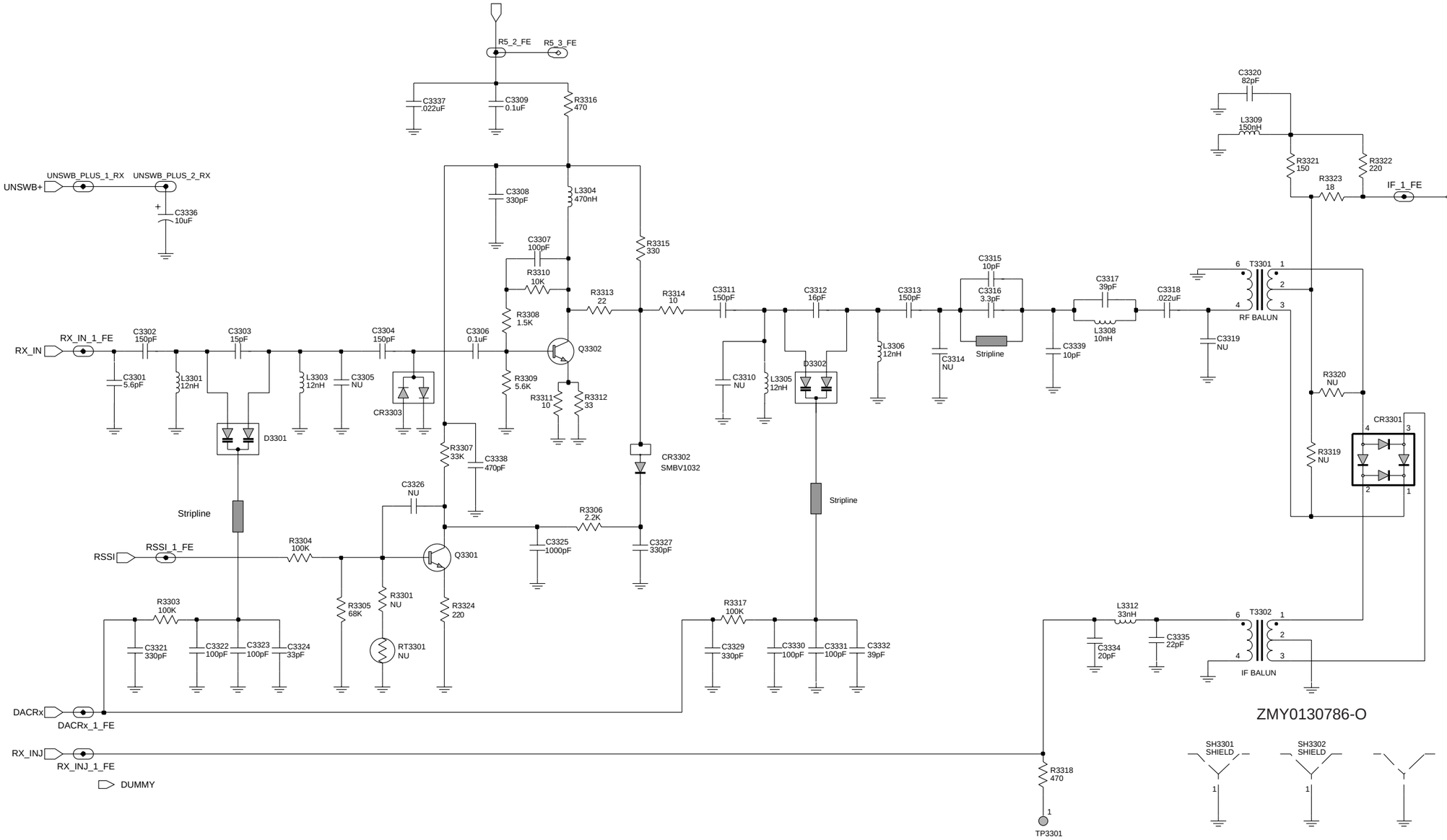


Figura 6-4. Diagrama esquemático de la etapa de entrada del receptor de VHF

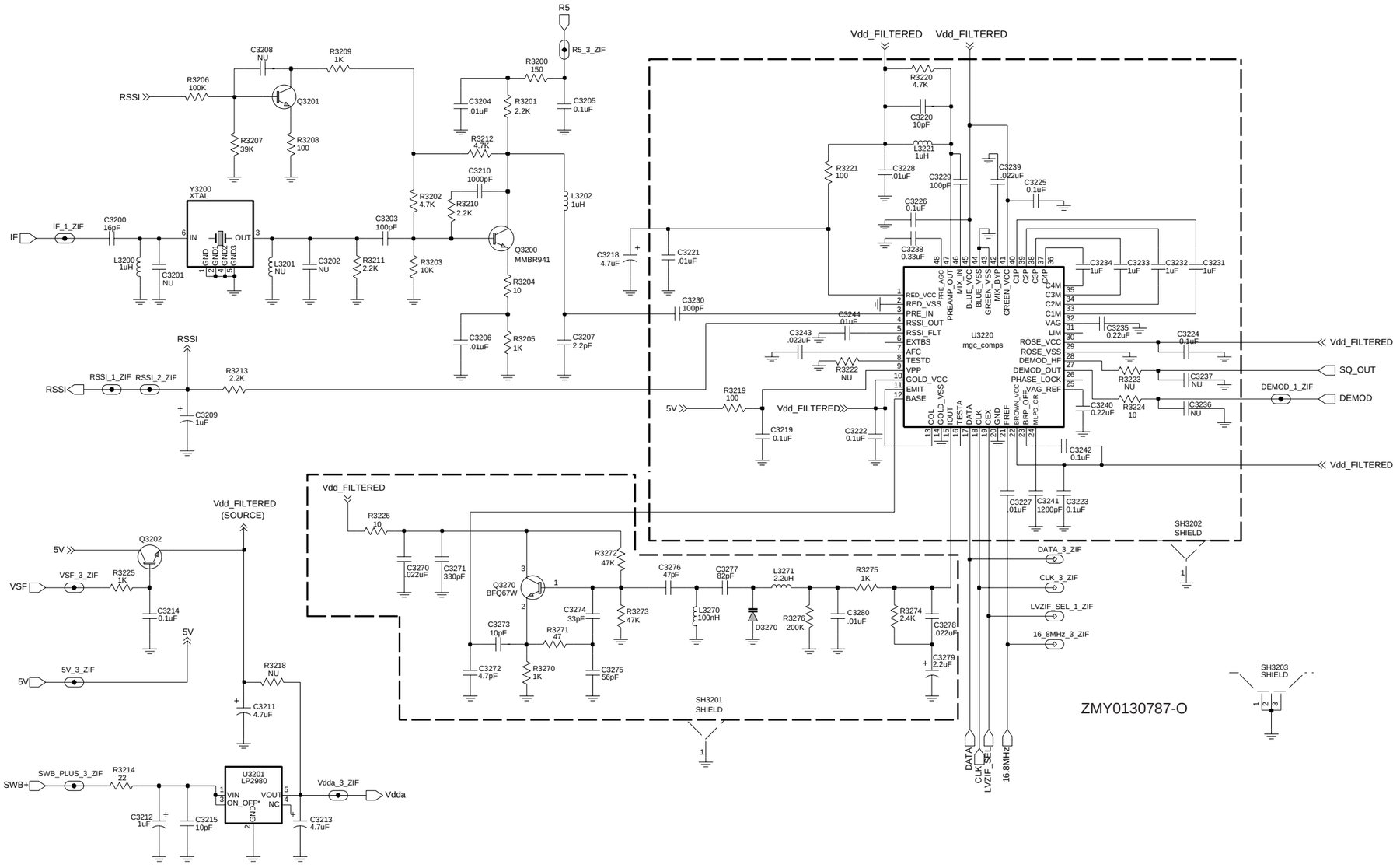
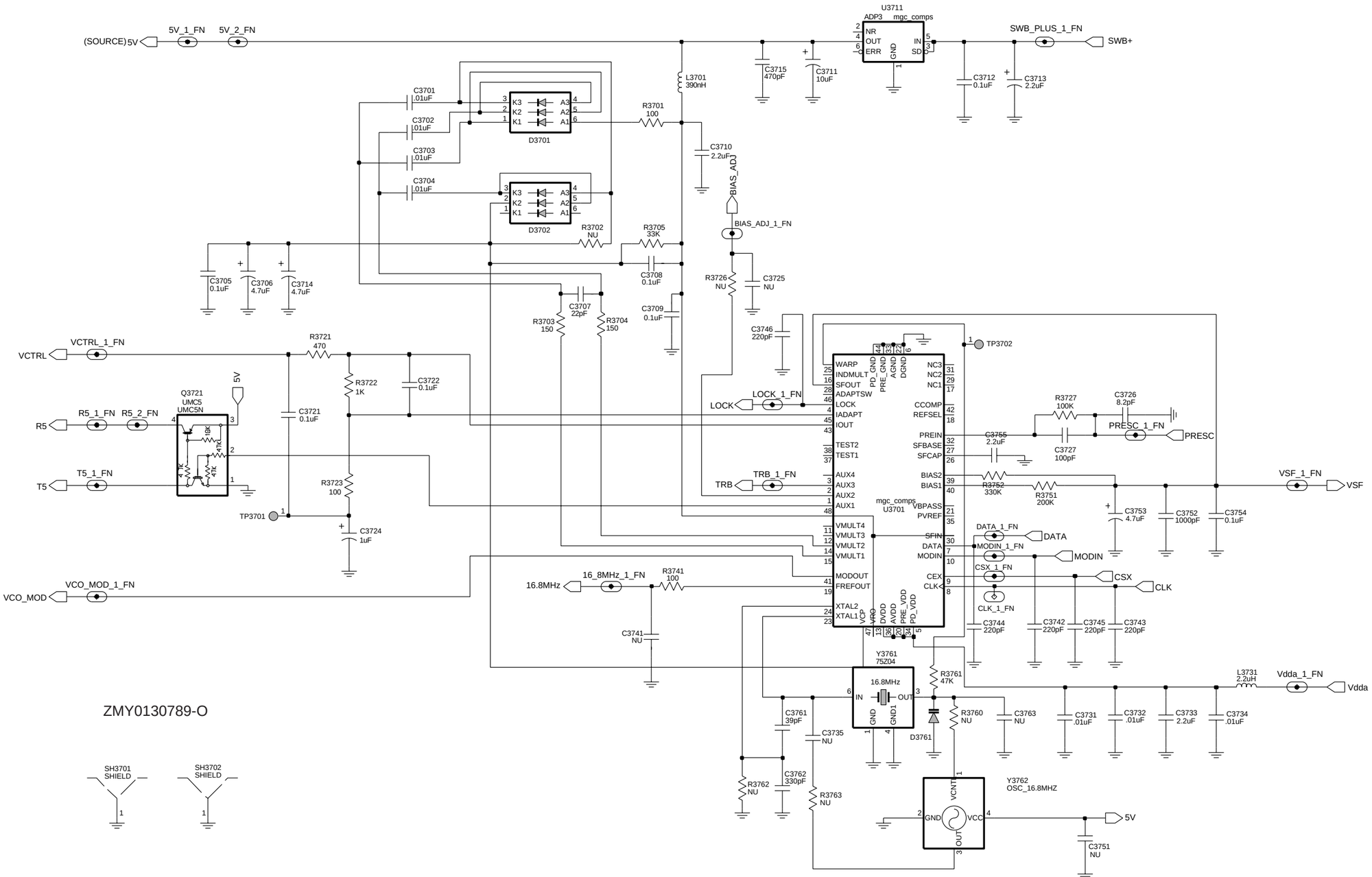


Figura 6-5. Diagrama esquemático de la etapa de salida del receptor de VHF



ZMY0130789-O

Figura 6-6. Diagrama esquemático del sintetizador de VHF

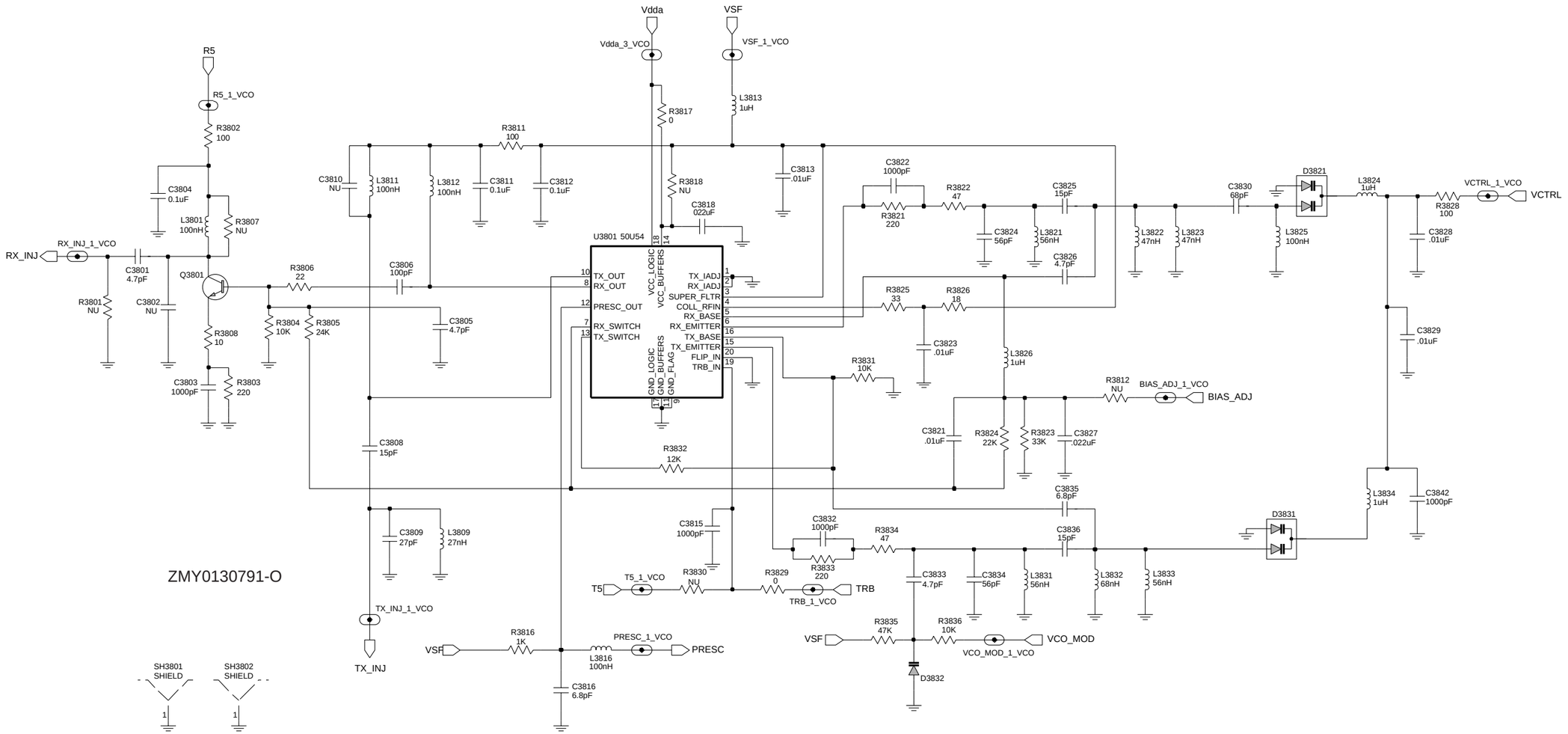


Figura 6-7. Diagrama esquemático del oscilador controlado por voltaje (VHF)

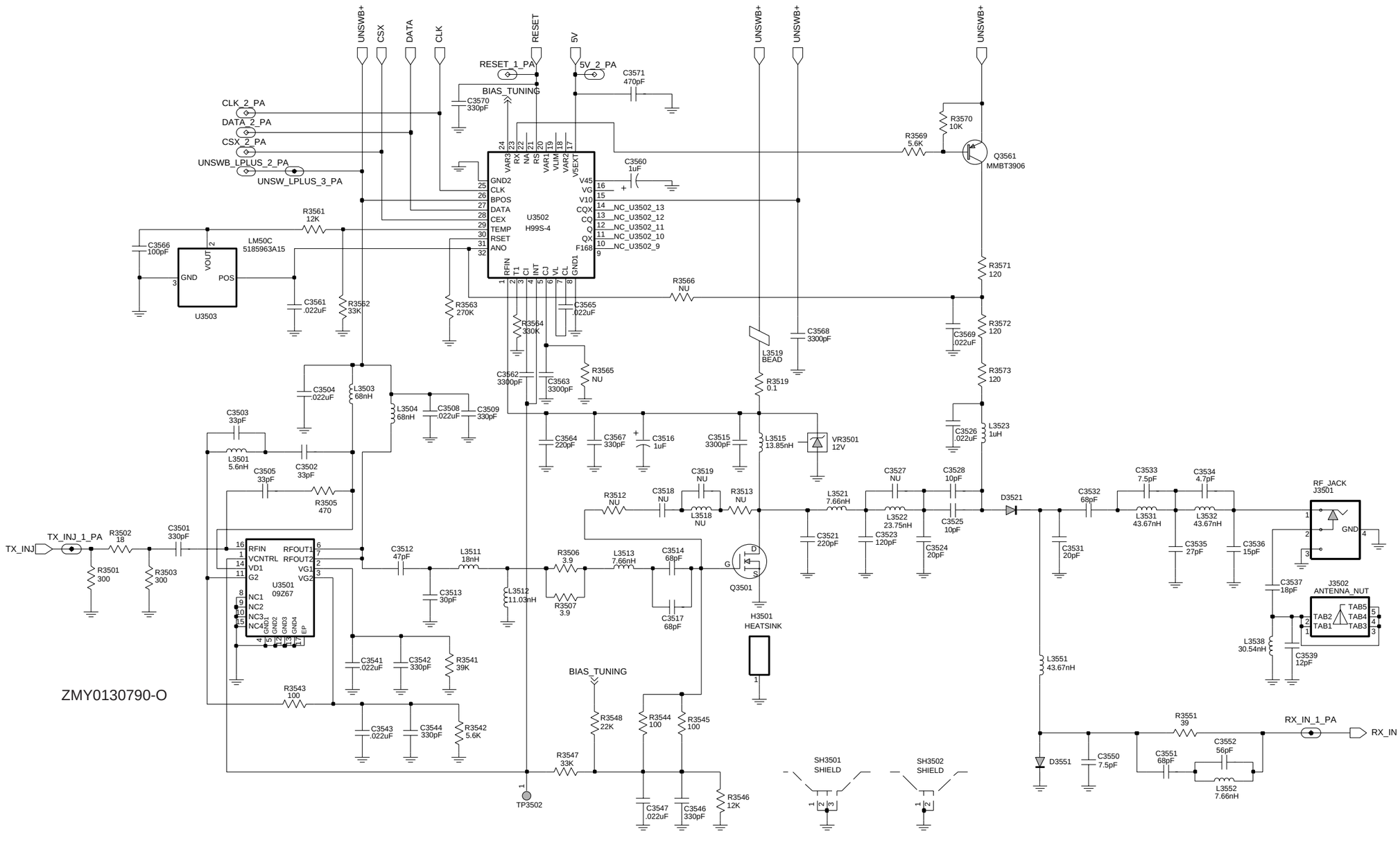


Figura 6-8. Diagrama esquemático del transmisor de VHF

Lista de partes del radio VHF

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
B501	0986237A02	Módulo de contactos de batería
C3200	2113743N31	16.0pF
C3203	2113743N50	100pF
C3204	2113743L41	0.01uF
C3205	2113928N01	0.1uF
C3206	2113743L41	0.01uF
C3207	2113743N10	2.2pF
C3209	2311049A07	1uF
C3210	2113743L17	1000pF
C3211	2311049A56	4.7uF
C3212	2311049A07	1uF
C3213	2311049A56	4.7uF
C3214	2113928N01	0.1uF
C3215	2113743N26	10pF
C3218	2311049A56	4.7uF
C3219	2113928N01	0.1uF
C3220	2113743N26	10pF
C3221	2113743L41	0.01uF
C3222	2113928N01	0.1uF
C3223	2113928N01	0.1uF
C3224	2113928N01	0.1uF
C3225	2113928N01	0.1uF
C3226	2113928N01	0.1uF
C3227	2113743L41	0.01uF
C3228	2113743L41	0.01uF
C3229	2113743N50	100pF
C3230	2113740F51	100pF
C3231	2180478Z20	1uF
C3232	2180478Z20	1uF
C3233	2180478Z20	1uF
C3234	2180478Z20	1uF
C3235	2113743A23	0.220uF
C3238	2113743A24	0.330uF
C3239	2113743E07	0.022uF
C3240	2113743A23	0.220uF
C3241	2113743L19	1200pF
C3242	2109720D14	0.1uF
C3243	2113743E07	0.022uF
C3244	2113743L41	0.01uF
C3270	2113743E07	0.022uF
C3271	2113743L05	330pF
C3272	2113743N18	4.7pF
C3273	2113743N26	10pF
C3274	2113743N38	33pF
C3275	2113743N44	56pF
C3276	2113743N42	47.0pF
C3277	2113743N48	82.0pF
C3278	2113743E07	0.022uF
C3279	2311049A40	2.2uF
C3280	2113743L41	0.01uF
C3301	2113743N20	5.6pF
C3302	2113743N54	150pF
C3303	2113743N30	15.0pF
C3304	2113743N54	150pF
C3306	2113928N01	0.1uF
C3307	2113743N50	100pF
C3308	2113743L05	330pF
C3309	2113928N01	0.1uF
C3311	2113743N54	150pF
C3312	2113743N31	16.0pF
C3313	2113743N54	150pF
C3315	2113743N26	10pF
C3316	2113743N14	3.3pF
C3317	2113743N40	39.0pF
C3318	2113743M08	0.022uF
C3320	2113743N48	82.0pF
C3321	2113743L05	330pF
C3322	2113743N50	100pF
C3323	2113743N50	100pF
C3324	2113743N38	33pF
C3325	2113743L17	1000pF
C3327	2113743L05	330pF
C3329	2113743L05	330pF
C3330	2113743N50	100pF
C3331	2113743N50	100pF
C3332	2113743N40	39.0pF
C3334	2113743N33	20pF
C3335	2113743N34	22pF
C3336	2311049A18	10uF
C3337	2113743M08	0.022uF
C3338	2113743L09	470pF
C3339	2113743N26	10pF
C3501	2113743L05	330pF
C3502	2113743N38	33pF
C3503	2113743N38	33pF
C3504	2113743M08	0.022uF
C3505	2113743N38	33pF
C3508	2113743M08	0.022uF
C3509	2113743L05	330pF
C3512	2113740F43	47pF
C3513	2113740F38	30pF
C3514	2113740F67	470pF
C3515	2113743L29	3300pF
C3516	2311049A08	1uF
C3517	2113740F51	100pF
C3518	2113740F63	330pF
C3519	2113740F35	22pF
C3521	2111078B51	220pF
C3523	2111078B44	120pF
C3524	2113740F33	18pF
C3525	2113740F27	10pF
C3526	2113743M08	0.022uF
C3528	2113740F26	9.1pF
C3531	2113740F34	20pF
C3532	2113740F47	68pF
C3533	2113740F24	7.5pF
C3534	2113740F19	4.7pF
C3535	2113740F37	27pF
C3536	2113740F31	15pf
C3537	2113740F33	18pF
C3539	2113740F21	5.6pF
C3541	2113743M08	0.022uF
C3542	2113743L05	330pF
C3543	2113743M08	0.022uF
C3544	2113743L05	330pF
C3546	2113743L05	330pF
C3547	2113743M08	0.022uF
C3550	2113743N23	7.5pF
C3551	2113743N46	68.0pF
C3552	2113743N44	56pF
C3560	2311049A07	1uF
C3561	2113743M08	0.022uF
C3562	2113743L29	3300pF
C3563	2113743L29	3300pF
C3564	2113743L01	220pF
C3565	2113743E07	0.022uF
C3566	2113743N50	100pF
C3567	2113743L05	330pF
C3568	2113743L29	3300pF
C3569	2113743M08	0.022uF
C3570	2113743L05	330pF
C3571	2113743L09	470pF
C3701	2113743L41	0.01uF
C3702	2113743L41	0.01uF
C3703	2113743L41	0.01uF
C3704	2113743L41	0.01uF
C3705	2113743E20	10uF
C3706	2311049J11	4.7uF
C3707	2113743N34	22pF
C3708	2113743M24	0.1uF
C3709	2113743M24	0.1uF
C3710	2104993J02	2.2uF
C3711	2311049A69	10uF
C3712	2113743M24	0.1uF
C3713	2311049A09	2.2uF
C3714	2311049J11	4.7uF
C3715	2113743L09	470pF
C3721	2113743E20	10uF
C3722	2113743E20	10uF
C3724	2311049A08	1uF
C3726	2113743N24	8.2pF
C3727	2113743N50	100pF
C3731	2113743L41	0.01uF
C3732	2113743L41	0.01uF
C3733	2104993J02	2.2uF
C3734	2113743L41	0.01uF
C3742	2113743L01	220pF
C3743	2113743L01	220pF
C3744	2113743L01	220pF
C3745	2113743L01	220pF
C3746	2113743L01	220pF
C3752	2113743L17	1000pF
C3753	2311049A56	4.7uF
C3754	2113743M24	0.1uF
C3755	2104993J02	2.2uF
C3761	2113743N40	39pF
C3762	2113740F63	330pF
C3763	2113743N08	1.6pF
C3801	2113743N18	4.7pF
C3803	2113743L17	1000pF
C3804	2113743E20	10uF
C3805	2113743N18	4.7pF
C3806	2113743N50	100pF
C3808	2113743N30	15.0pF
C3809	2113743N36	27pF
C3811	2113743M24	0.1uF
C3812	2113743M24	0.1uF
C3813	2113743L41	0.01uF
C3815	2113743L17	1000pF
C3816	2113743N22	6.8pF
C3818	2113743E07	0.022uF
C3821	2113743L41	0.01uF
C3822	2113743L17	1000pF
C3823	2113743L41	0.01uF
C3824	2113743N44	56pF
C3825	2113743N30	15.0pF
C3826	2113743N18	4.7pF
C3827	2113743E07	0.022uF
C3828	2109720D01	0.01uF
C3829	2109720D01	0.01uF
C3830	2113743N46	68.0pF
C3832	2113743L17	1000pF
C3833	2113743N18	4.7pF
C3834	2113743N44	56pF
C3835	2113743N22	6.8pF
C3836	2113743N30	15.0pF
C3842	2113743L17	1000pF
C400	2113743L41	0.01uF,10%
C401	2113743M24	0.1uF +80-20%
C402	2113743M24	0.1uF +80-20%
C403	2113928D08	10uF

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
C408	2113743L09	470 pF 10%
C409	2113743M24	0.1uF +80-20%
C410	2113928N01	0.1uF 10%
C411	2113743M24	0.1uF +80-20%
C414	2113743M24	0.1uF +80-20%
C415	2185895Z01	0.1uF
C416	2113928N01	0.1uF 10%
C420	2113743L41	0.01uF,10%
C421	2113928N01	0.1uF 10%
C422	2113743M24	0.1uF +80-20%
C423	2113743L09	470 pF 10%
C424	2311049A59	10UF 10%
C425	2113743M24	0.1uF +80-20%
C426	2113743L09	470 pF 10%
C427	2113743L09	470 pF 10%
C428	2113743M24	0.1uF +80-20%
C429	2113743M24	0.1uF +80-20%
C430	2113928N01	0.1uF 10%
C431	2113743L09	470 pF 10%
C433	2113743L41	0.01uF,10%
C435	2113743M24	0.1uF +80-20%
C440	2113743G26	4.7uF
C441	2113743L09	470 pF 10%
C442	2113743E20	10uF
C443	2113928N01	0.1uF 10%
C444	2113743L09	470 pF 10%
C445	2113743L09	470 pF 10%
C447	2113928N01	0.1uF 10%
C448	2113928N01	0.1uF 10%
C449	2113743L09	470 pF 10%
C451	2113743M08	0.022uF,80%/-20%
C452	2113743B29	1.00 UF
C453	2113743L09	470 pF 10%
C456	2113743L09	470 pF 10%
C471	2113743L09	470 pF 10%
C472	2113743L09	470 pF 10%
C473	2113743L09	470 pF 10%
C475	2113743H14	10.0uF
C476	2113928D08	10uF
C479	2113928N01	0.1uF 10%
C480	2113928D08	10uF
C481	2113928N01	0.1uF 10%
C490	2113743L09	470 pF 10%
C491	2113743L09	470 pF 10%
C492	2113743L09	470 pF 10%
C493	2113743L09	470 pF 10%
C494	2113743L09	470 pF 10%
C495	2113743L09	470 pF 10%
C496	2113743L09	470 pF 10%
C497	2113743L09	470 pF 10%
C502	2311049A05	0.47uF,10%
C503	2113743N50	100pF
C505	2113743N50	100pF
C511	2113743N50	100pF
C512	2113743N50	100pF
C513	2113743N50	100pF
C514	2113743N50	100pF
C520	2113743L41	0.01uF
C521	2113743L41	0.01uF
C522	2113743L41	0.01uF
C523	2113743L41	0.01uF
C525	2113743L09	470pF
C526	2113743L09	470pF
C527	2113743L09	470pF
C528	2113743L09	470pF
C529	2113743L09	470pF
C530	2113743L09	470pF
C531	2113743L09	470pF
C532	2113743L09	470pF
C533	2113743L09	470pF
C534	2113743L09	470pF
C535	2113743L09	470pF
C536	2113743L09	470pF
C537	2113743L09	470pF
C538	2113743L09	470pF
C544	2113743L09	470pF
C545	2113743L09	470pF
C546	2113743L09	470pF
C547	2113743L09	470pF
C549	2113743L09	470pF
C550	2113743L09	470pF
C551	2113743L09	470pF
C552	2113743L09	470pF
C553	2113743L09	470pF
C555	2113743L09	470pF
C701	2113743L09	470 pF 10%
C702	2113743L09	470 pF 10%
C703	2113743L09	470 pF 10%
C704	2113743L09	470 pF 10%
C705	2113743L09	470 pF 10%
C706	2113743L09	470 pF 10%
C707	2113743L09	470 pF 10%
C708	2113743L09	470 pF 10%
C709	2113743L09	470 pF 10%
C710	2113743L09	470 pF 10%
C711	2113743L09	470 pF 10%
C712	2113743L09	470 pF 10%
C713	2113743L09	470 pF 10%
C714	2113743L09	470 pF 10%
C715	2113743L09	470 pF 10%
C716	2113743L09	470 pF 10%
C717	2113743L09	470 pF 10%
C718	2113743L09	470 pF 10%
C721	2113743L09	470 pF 10%
C722	2113743L09	470 pF 10%
C723	2113743L09	470 pF 10%
C724	2113743L09	470 pF 10%
C726	2113743L09	470 pF 10%
C727	2113743L09	470 pF 10%
C728	2113743L09	470 pF 10%
C729	2113743L09	470 pF 10%
C730	2113743L09	470 pF 10%
C731	2113743L09	470 pF 10%
CR3301	4802245J42	Diodo cuádruple en anillo
CR3302	4805129M96	SMBV1032
CR3303	4880154K03	Diodo doble con conexión común ánodo-cátodo
CR411	4802245J47	Diodo Schottky
CR412	4802245J62	Diodo Schottky
CR413	4802245J62	Diodo Schottky
CR440	4813833C02	Diodo doble cátodo común
CR501	4880107R01	Rectificador
CR503	4805729G49	LED rojo/amarillo
D3270	4862824C01	Varactor
D3301	4802081B58	Diodo doble
D3302	4802081B58	Diodo doble
D3521	4880973Z02	Diodo PIN
D3551	4880973Z02	Diodo PIN
D3701	4802233J09	Diodo triple
D3702	4802233J09	Diodo triple
D3761	4862824C03	Varactor
D3821	4805649Q13	Varactor doble
D3831	4805649Q13	Varactor doble
D3832	4862824C01	Varactor
F501	6580542Z01	Fusible 3A
H3501	2680499Z01	Disipador de calor
J200	0905505Y04	Conector de 40 pines
J3501	0985613Z01	Conector de RF
J3502	0280519Z02	Tuerca de antena
J400	0902042P03	Conector de 40 pines
J403	0909059E04	Conector de 20 pines
L3200	2462587N68	1000nH
L3202	2462587N68	1000nH
L3221	2462587N68	1000nH
L3270	2462587T15	100nH
L3271	2462587Q20	2.2uH
L3301	2462587T35	2nH
L3303	2462587T35	2nH
L3304	2462587T23	470nH
L3305	2462587T35	2nH
L3306	2462587T35	2nH
L3308	2462587T34	10nH
L3309	2462587N55	150nH
L3312	2462587V28	33nH
L3501	2413926H09	5.6nH
L3503	2462587V32	68nH
L3504	2462587N51	68nH
L3511	2462587N44	18nH
L3512	2479990B01	11.03nH
L3513	2479990A02	7.66nH
L3515	2479990C03	13.85nH
L3518	2462587N48	39nh
L3519	2484657R01	Núcleo
L3521	2479990A02	7.66nH
L3522	2479990E01	23.75nH
L3523	2462587N68	1000nH
L3531	2479990N01	43.67nH
L3532	2479990N01	43.67nH
L3538	2479990M01	30.54nH
L3551	2479990N01	43.67nH
L3552	2479990A02	7.66nH
L3701	2462587Q42	390nH
L3731	2462587Q20	2.2uH
L3801	2462587V34	100nH
L3809	2462587V27	27nH
L3811	2462587V34	100nH
L3812	2462587V34	100nH
L3813	2462587Q47	1uH
L3816	2462587V34	100nH
L3821	2462587N50	56nH
L3822	2462587N49	47nH
L3823	2462587N49	47nH
L3824	2462587N68	1000nH
L3825	2462587V34	100nH
L3826	2462587N68	1000nH
L3831	2462587N50	56nH
L3832	2462587N51	68nH
L3833	2462587N50	56nH
L3834	2462587N68	1000nH
L400	2462587Q42	390NH 10%
L401	2462587Q42	390NH 10%
L410	2462587Q42	390NH 10%
L411	2462587Q42	390NH 10%
L505	2462587Q42	390nH
PB501	4070354A01	Conmutador táctil
PB502	4070354A01	Conmutador táctil
PB504	4070354A01	Conmutador táctil
PB505	4070354A01	Conmutador táctil
Q3200	4813827A07	MMBR941
Q3201	4880214G02	NPN
Q3202	4880214G02	NPN
Q3270	4805218N63	BFQ67W
Q3301	4880214G02	NPN
Q3302	4813827A07	MMBR942

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
Q3501	4813828A09	FET de RF de potencia
Q3561	4813824A17	PNP
Q3721	4802245J50	UMC5N
Q3801	4813827A07	MMBR943
Q400	4809579E18	MOSFET canal P
Q403	4813824A17	TSTR MMBT3906
Q405	4802245J54	NPN doble
Q410	4802245J54	NPN doble
Q417	4802245J50	NPN/PNP doble
Q502	5180159R01	NPN doble
Q505	4880214G02	NPN
R3200	0662057M54	150
R3201	0662057M82	2.2K
R3202	0662057M90	4.7K
R3203	0662057M98	10K
R3204	0662057M26	10
R3205	0662057M74	1K
R3206	0662057N23	100K
R3207	0662057N13	39K
R3208	0662057M50	100
R3209	0662057M74	1K
R3210	0662057M82	2.2K
R3211	0662057M82	2.2K
R3212	0662057M90	4.7K
R3213	0662057M82	2.2K
R3214	0662057M34	22
R3219	0662057M50	100
R3220	0662057M90	4.7K
R3221	0662057M50	100
R3224	0662057M26	10
R3225	0662057M74	1K
R3226	0662057M26	10
R3270	0662057M74	1K
R3271	0662057M42	47
R3272	0662057N15	47K
R3273	0662057N15	47K
R3274	0662057M83	2.4K
R3275	0662057M74	1K
R3276	0662057N30	200K
R3303	0662057N23	100K
R3304	0662057N23	100K
R3305	0662057N19	68K
R3306	0662057M82	2.2K
R3307	0662057N11	33K
R3308	0662057M78	1.5K
R3309	0662057M92	5.6K
R3310	0662057M98	10K
R3311	0662057M26	10
R3312	0662057M38	33
R3313	0662057M34	22
R3314	0662057M26	10
R3315	0662057M62	330
R3316	0662057M66	470
R3317	0662057N23	100K
R3318	0662057M66	470
R3321	0662057M54	150
R3322	0662057M58	220
R3323	0662057M32	18
R3324	0662057M58	220
R3501	0662057M61	300
R3502	0662057M32	18
R3503	0662057M61	300
R3505	0662057M62	330
R3512	0662057A27	120
R3513	0662057A25	100
R3519	0680539Z01	0.1
R3542	0662057M92	5.6K
R3543	0662057M50	100
R3544	0662057A25	100
R3545	0662057A25	100
R3546	0662057N11	33K
R3547	0662057N01	12K
R3548	0662057M95	7.5K
R3551	0662057M40	39
R3561	0662057N01	12K
R3562	0662057N11	33K
R3563	0662057N33	270K
R3564	0662057N35	330K
R3569	0662057M92	5.6K
R3570	0662057M98	10K
R3571	0662057A27	120
R3572	0662057A27	120
R3573	0662057A27	120
R3701	0662057M50	100
R3703	0662057M54	150
R3704	0662057M54	150
R3705	0662057N11	33K
R3721	0662057M66	470
R3722	0662057M74	1K
R3723	0662057M50	100
R3727	0662057N23	100K
R3741	0662057M50	100
R3751	0662057N30	200K
R3752	0662057N35	330K
R3761	0662057N15	47K
R3802	0662057M50	100
R3803	0662057M58	220
R3804	0662057M98	10K
R3805	0662057N08	24K
R3806	0662057M34	22
R3808	0662057M26	10
R3811	0662057M50	100
R3816	0662057M74	1K
R3817	0662057M01	0
R3821	0662057M58	220
R3822	0662057M42	47
R3823	0662057N11	33K
R3824	0662057N07	22K
R3825	0662057M38	33
R3826	0662057M32	18
R3828	0662057M50	100
R3829	0662057M01	0
R3831	0662057M98	10K
R3832	0662057N01	12K
R3833	0662057M58	220
R3834	0662057M42	47
R3835	0662057N15	47K
R3836	0662057M98	10K
R400	0662057N15	47K
R406	0662057N20	75K
R409	0662057M98	10K
R410	0662057N23	100K
R411	0662057M98	10K
R413	0662057M01	0
R414	0662057V34	180K
R415	0662057V26	91K
R416	0662057N13	39K
R418	0662057M01	0
R421	0662057M81	2K
R423	0662057N39	470K
R424	0662057N12	36K
R425	0662057N10	30K
R427	0662057M84	2.7K
R428	0662057M10	2.2
R429	0662057M98	10K
R431	0662057N39	470K
R432	0662057N16	51K
R434	0662057M62	330
R435	0662057M81	2K
R436	0662057M01	0
R445	0662057N08	24K
R446	0662057N31	220K
R447	0662057N51	1.5MEG
R448	0662057N33	270K
R449	0662057N08	24K
R450	0683962T45	68,1 W
R451	0662057N03	15K 5%
R457	0662057M98	10K
R460	0662057M90	4.7K
R463	0662057M61	300
R471	0662057M92	5.6K
R472	0662057N12	36K
R473	0662057M26	10
R475	0662057M01	0
R476	0662057N08	24K
R477	0662057M74	1K
R478	0662057M98	10K
R481	0662057N08	24K
R492	0662057M01	0
R498	0662057M98	10K
R499	0662057M98	10K
R501	0662057M70	680
R502	0662057M56	180
R505	0662057M98	10K
R506	0662057N15	47K
R702	0662057M01	0
RT400	0680590Z01	Termistor 33K
S501	4080710Z01	Selector de frecuencia
S502	1880619Z02	Selector de volumen
SH3201	2602023X08	Blindaje
SH3202	2686081B02	Blindaje
SH3203	2686081B03	Blindaje
SH3301	2686081B01	Blindaje
SH3302	2686081B05	Blindaje
SH3303	2686081B06	Blindaje
SH3501	2686081B03	Blindaje
SH3502	2686081B04	Blindaje
SH3701	2680511Z01	Blindaje
SH3702	2680511Z01	Blindaje
SH3801	2680513Z01	Blindaje
SH3802	2680514Z01	Blindaje
SH400	2602001P16	Blindaje de control Aoba
T3301	2580541Z02	Bobina de transformador
T3302	2580541Z02	Bobina de transformador
U3201	5102463J58	LP2980
U3220	5109632D83	LVZIF
U3501	5185130C65	Excitador LDMOS
U3502	5185765B28	PCIC
U3503	5185963A15	Sensor de temperatura
U3701	5185963A27	LVFRACN
U3711	5105739X05	Regulador lineal
U3801	5105750U54	IC VCO
U3802	2113743L17	1000pF
U400	5102463J40	Regulador 3.3V
U404	5185130C53	ASFIC
U406	5102463J59	ROM Flash de 256K
U407	5102463J62	EEPROM 16Kx8
U409	5102226J56	uP HC11FLO
U420	5102463J44	Amplif. potencia de audio
VR432	4805656W08	Zener 5.6V
VR433	4805656W08	Zener 5.6V
VR439	4880140L17	Zener 12V
VR445	4880140L15	Zener 10V
VR446	4880140L15	Zener 10V

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
VR447	4880140L15	Zener 10V
VR448	4880140L15	Zener 10V
VR449	4880140L15	Zener 10V
VR450	4880140L15	Zener 10V
VR501	4813830A18	Zener 6.8V
VR506	4802245J73	Zener 6.8V
Y3200	9186153B01	XTAL
Y3761	4805875Z04	Cristal 16.8MHz

* Centros de servicio Motorola solamente

7.1 Tarjeta de circuito de UHF banda 1, esquemas eléctricos y lista de partes

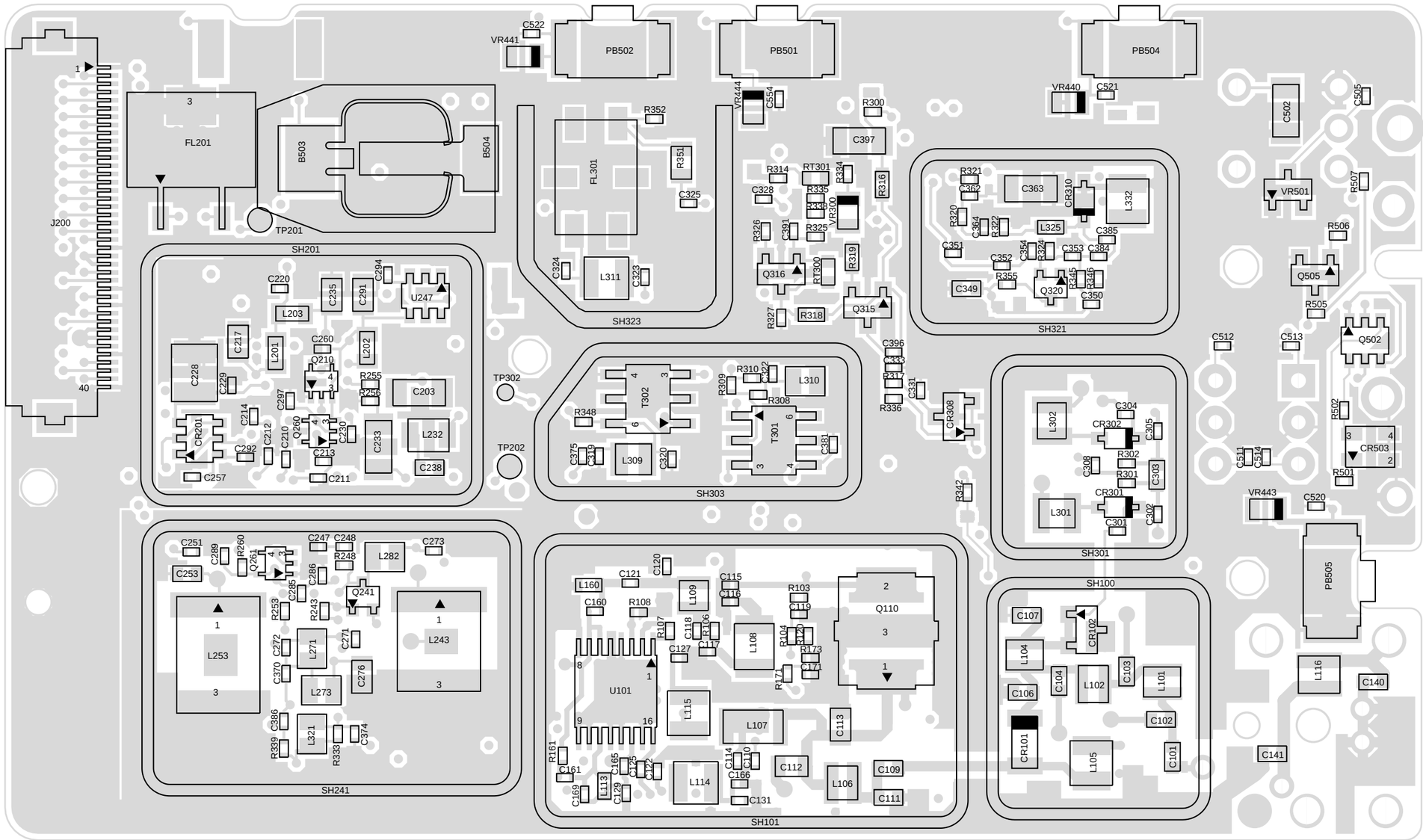


Figura 7-1. Lado superior del circuito impreso de la tarjeta principal de UHF (403-470MHz) Nº 8404077G01

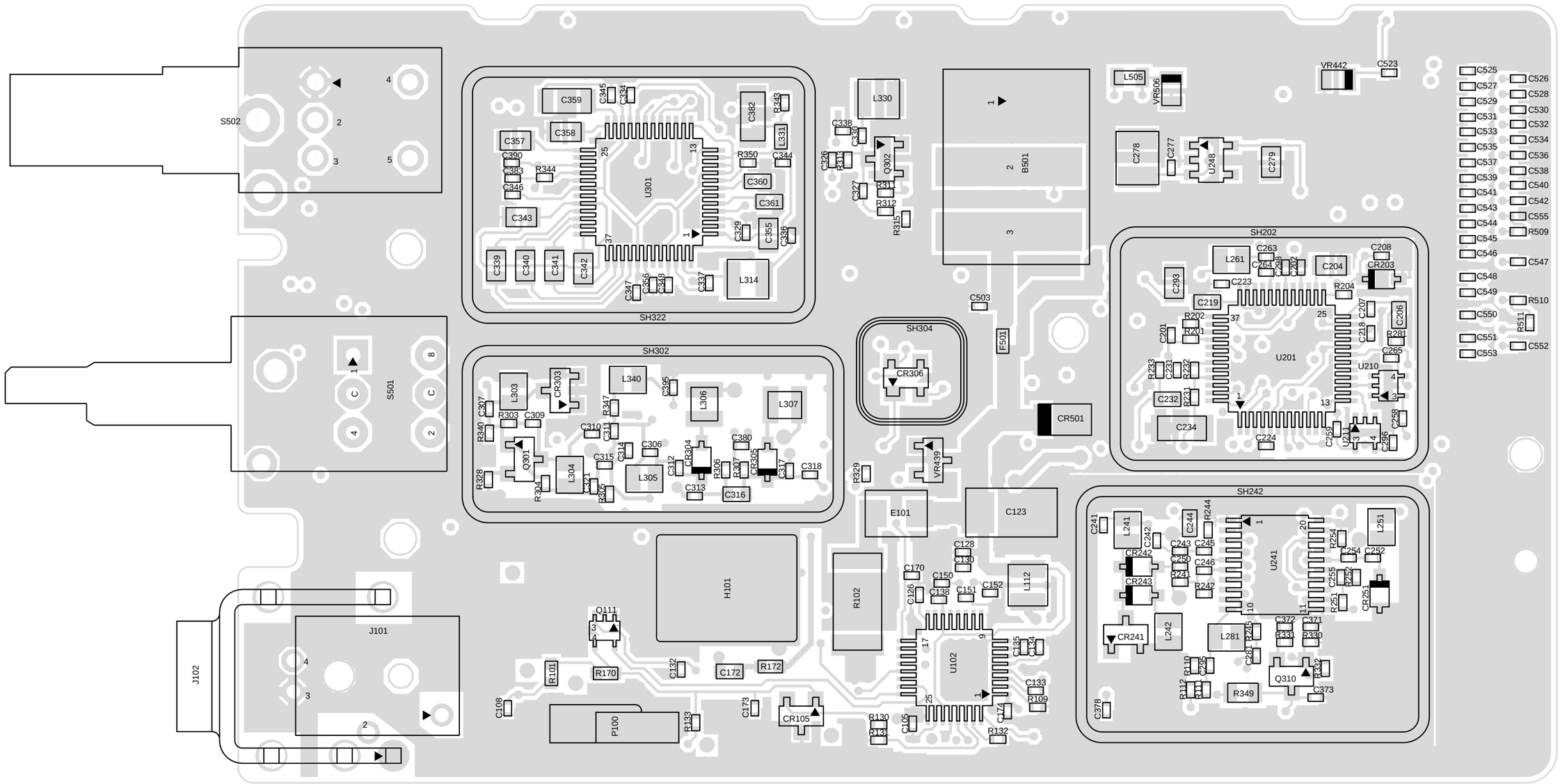


Figura 7-2. Lado inferior del circuito impreso de la tarjeta principal de UHF (403-470MHz) Nº 8404077G01

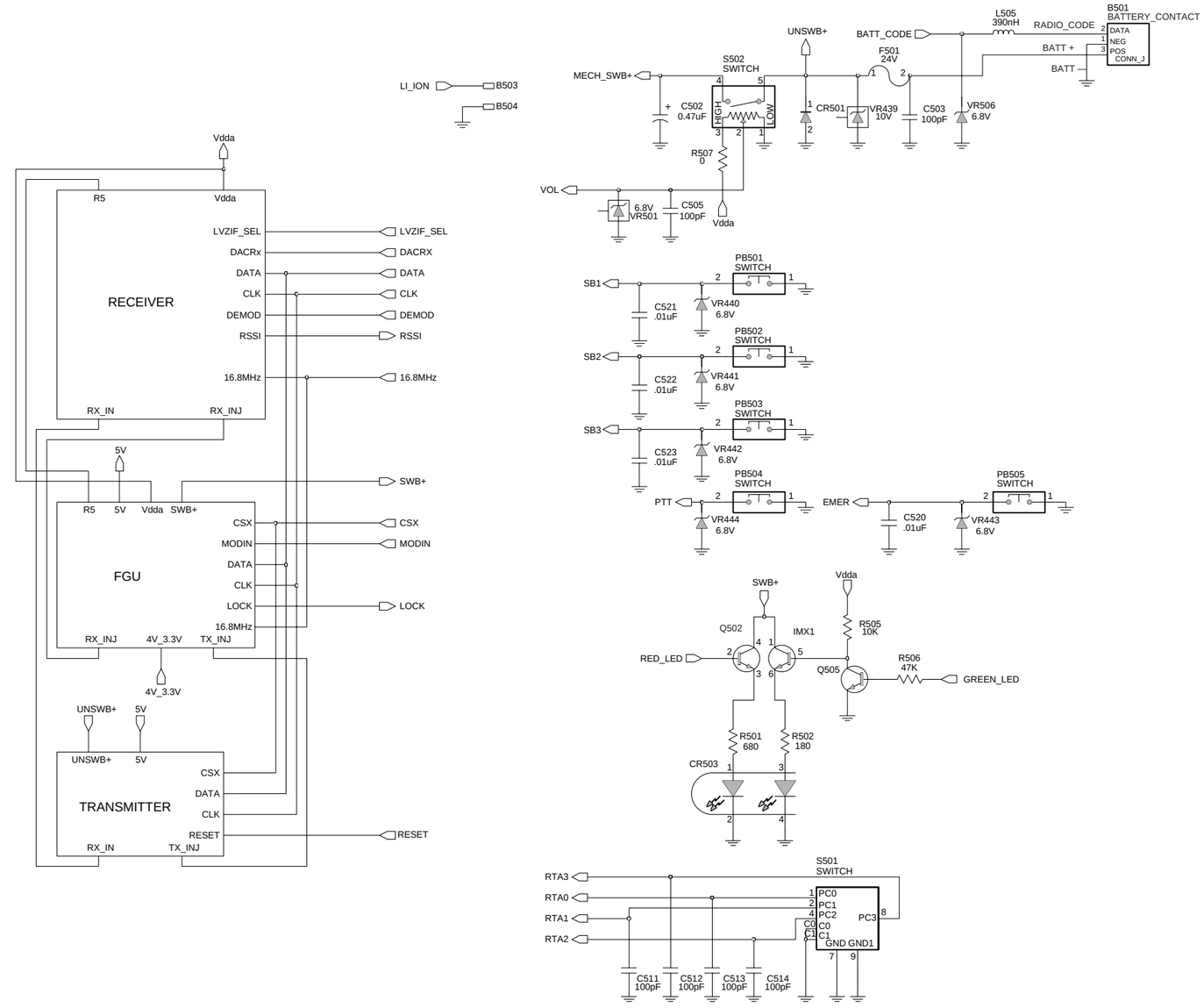


Figura 7-3. Diagrama esquemático de controles y conmutadores (UHF)

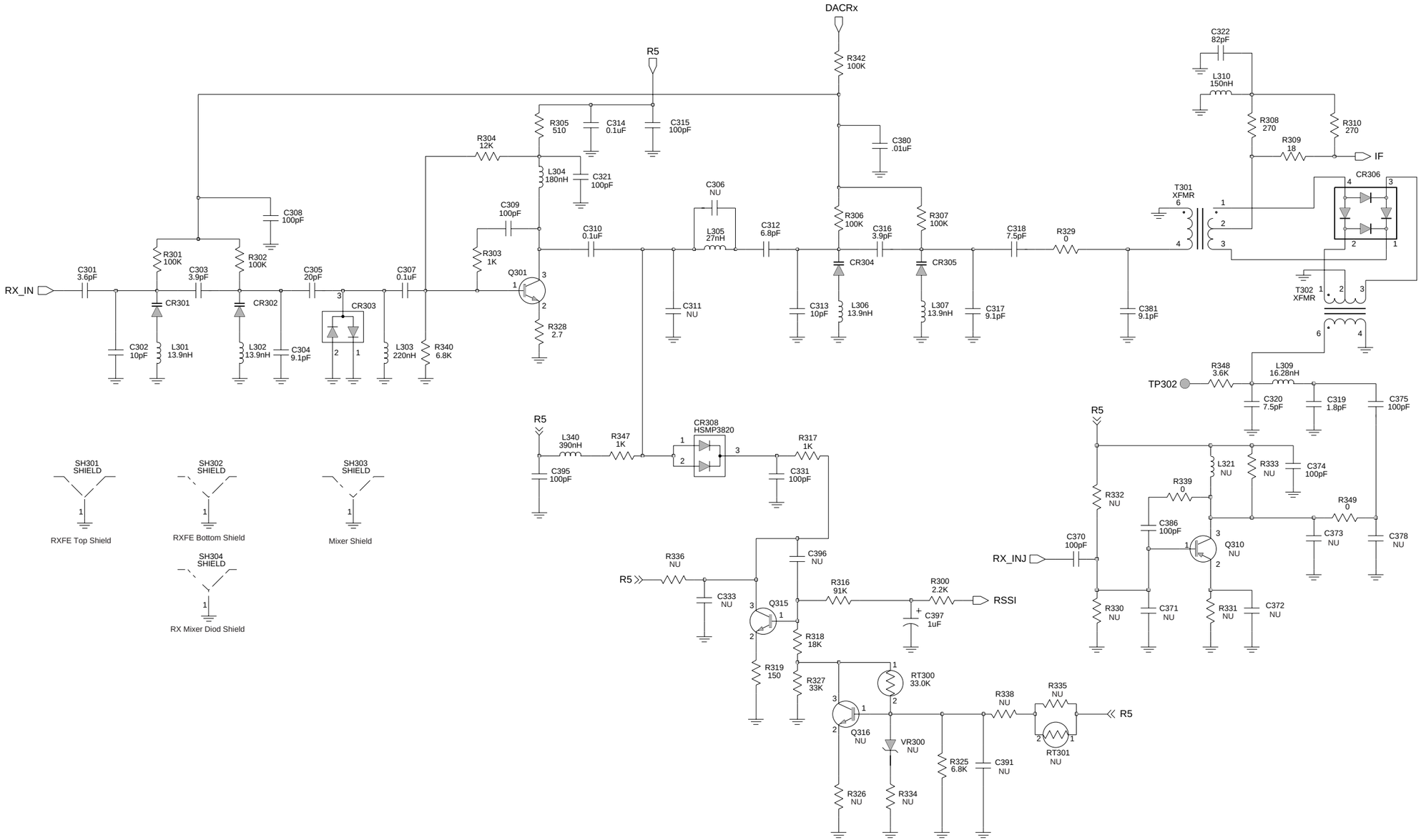


Figura 7-4. Diagrama esquemático de la etapa de entrada del receptor de UHF

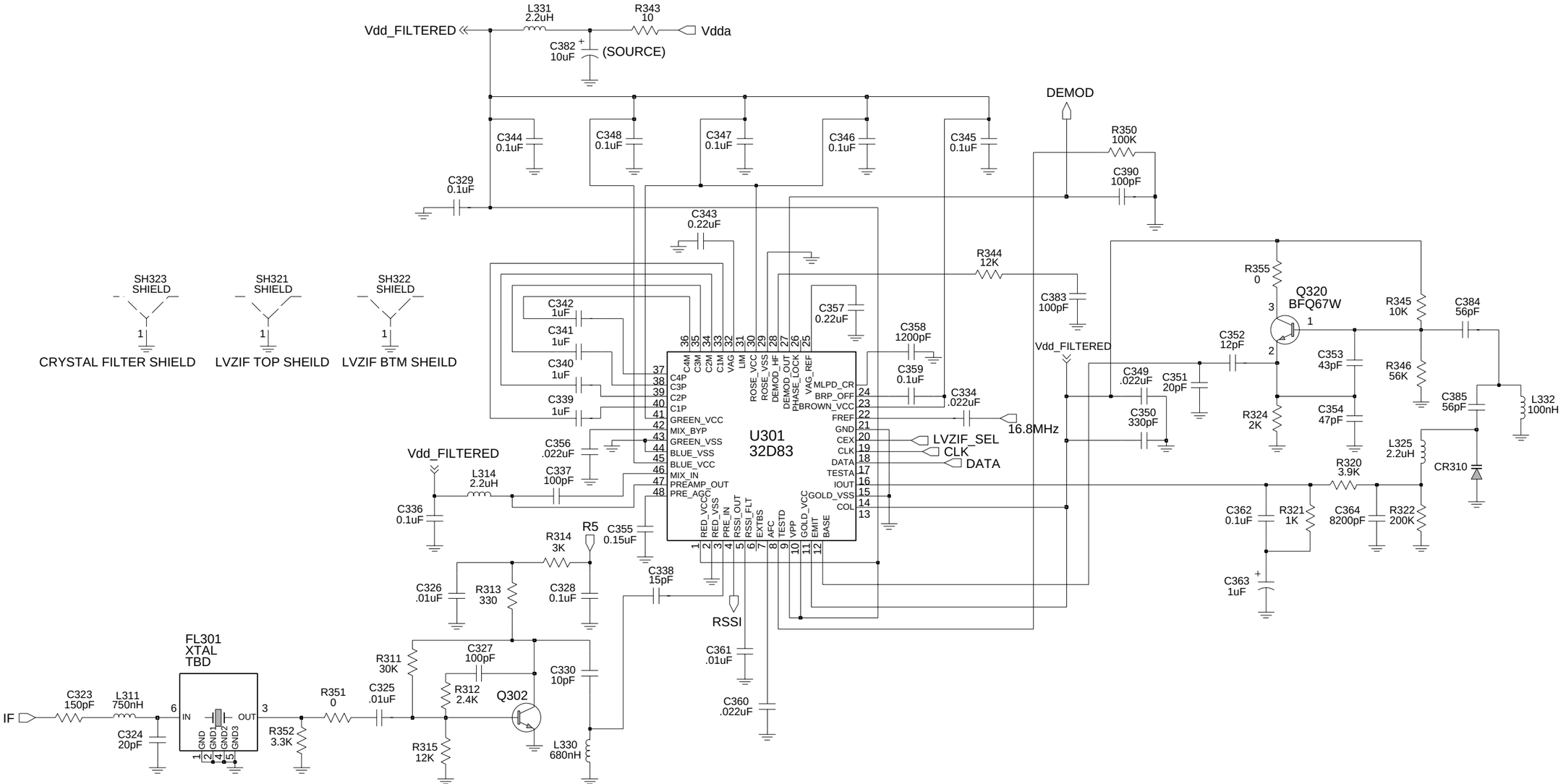
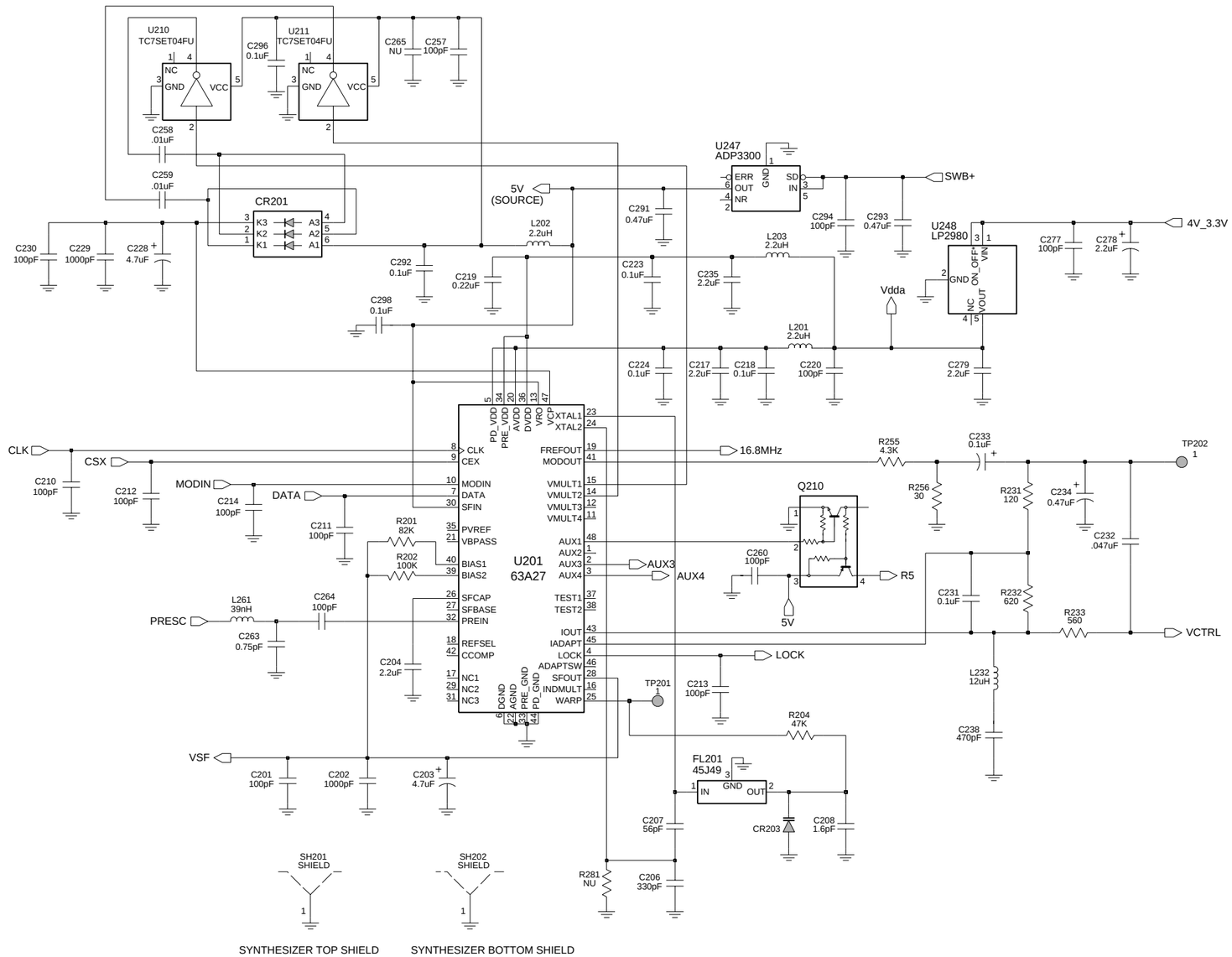


Figura 7-5. Diagrama esquemático de la etapa de salida del receptor de UHF



SYNTHESIZER TOP SHIELD SYNTHESIZER BOTTOM SHIELD

Figura 7-6. Diagrama esquemático del sintetizador de UHF

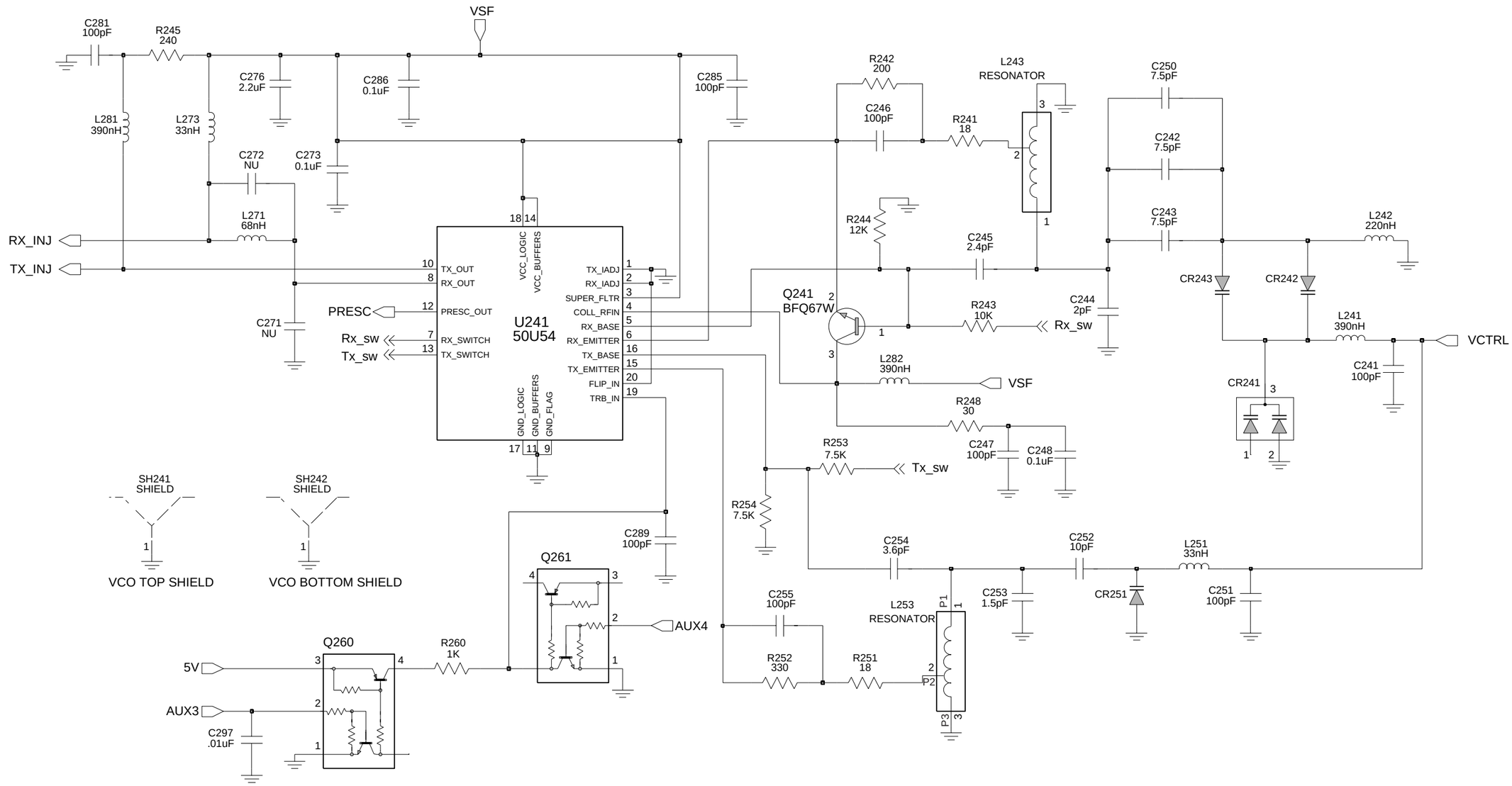


Figura 7-7. Diagrama esquemático del oscilador controlado por voltaje (UHF)

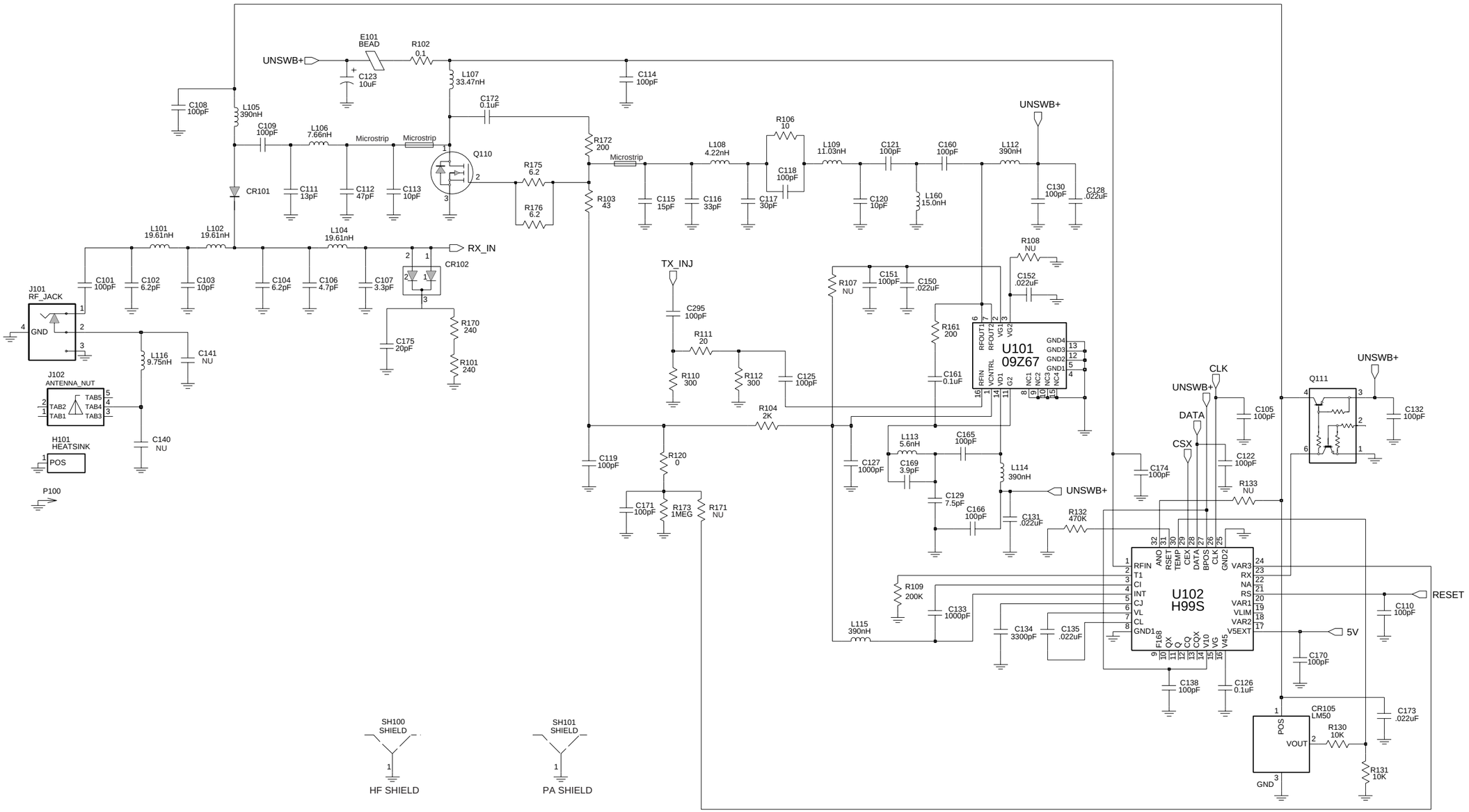


Figura 7-8. Diagrama esquemático del transmisor de UHF

Lista de partes del radio de UHF banda 1

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
B501	0986237A02	Módulo de contactos de batería
B503	3980502Z01	Contacto de batería de reserva, B+ (no usado en el GP328 Plus)
B504	3980501Z01	Contacto de batería de reserva, B- (no usado en el GP328 Plus)
C101	2113740F51	100
C102	2113740F22	6.2
C103	2113740F27	10
C104	2113740F22	6.2
C105	2113743N50	100pF
C106	2113740F19	4.7pF
C107	2113740F15	3.3
C108	2113743N50	100pF
C109	2113740F51	100
C110	2113743N50	100pF
C111	2113740F30	13
C112	2180605Z32	47pF
C113	2180605Z16	10pF
C114	2113743N50	100pF
C115	2113743N32	18pF
C116	2113743N38	33.0pF
C117	2113743N34	22pF
C118	2113743N50	100pF
C119	2113743N50	100pF
C120	2113743N27	11pF
C121	2113743N50	100pF
C122	2113743N50	100pF
C123	2311049A18	10UF
C125	2113743N50	100pF
C126	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C127	2113743L17	1000pF,10%
C128	2113743M08	22000pF
C129	2113743N23	7.5pF
C130	2113743N50	100pF
C131	2113743M08	22000pF
C132	2113743N50	100pF
C133	2113743L17	1000pF,10%
C134	2113743L29	3300pF
C135	2113743M08	22000pF
C138	2113743N50	100pF
C150	2113743M08	22000pF
C151	2113743N50	100pF
C152	2113743M08	22000pF
C160	2113743N50	100pF
C161	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C165	2113743N50	100pF
C166	2113743N50	100pF
C169	2113743N20	5.6pF
C170	2113743N50	100pF
C171	2113743N50	100pF
C172	2113743E20	10UF
C173	2113743M08	22000pF
C174	2113743N50	100pF
C175	2113740F51	100pF
C201	2113743N50	100pF
C202	2113743L17	1000pF,10%
C203	2311049A56	4.7UF
C204	2104993J02	2.2UF
C206	2113740F63	330
C207	2113743N40	39.0pF
C208	2113743N08	1.6pF
C210	2113743N50	100pF
C211	2113743N50	100pF
C212	2113743N50	100pF
C213	2113743N50	100pF
C214	2113743N50	100pF
C217	2104993J02	2.2UF
C218	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C219	2113743K16	0.220UF,+80%/-20%
C220	2113743N50	100pF
C223	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C224	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C228	2311049J11	4.7UF
C229	2113743L17	1000pF,10%
C230	2113743N50	100pF
C231	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C232	2113743E12	0.047UF
C233	2311049A01	0.1UF
C234	2311049A05	0.47UF
C235	2104993J02	2.2UF
C238	2113741F17	470
C241	2113743N50	100pF
C242	2113743N23	7.5pF
C243	2113743N23	7.5pF
C244	2113740F10	2
C245	2113743N11	2.4pF
C246	2113743N50	100pF
C247	2113743N50	100pF
C248	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C250	2113743N23	7.5pF
C251	2113743N50	100pF
C252	2113743N26	10.0pF
C253	2113740F09	1.8
C254	2113743N15	3.6pF
C255	2113743N50	100pF
C257	2113743N50	100pF
C258	2113743L41	1000pF
C259	2113743L41	1000pF
C260	2113743N50	100pF
C263	2113743N02	0.75pF
C264	2113743N50	100pF
C273	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C276	2104993J02	2.2UF
C277	2113743N50	100pF
C278	2311049A09	2.2UF
C279	2104993J02	2.2UF
C281	2113743N50	100pF
C285	2113743N50	100pF
C286	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C289	2113743N50	100pF
C291	2311049A69	10.0UF
C292	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C293	2113743A27	0.470UF
C294	2113743N50	100pF
C295	2113743N50	100pF
C296	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C297	2113743L41	1000pF
C298	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C301	2113743N15	3.6pF
C302	2113743N26	10.0pF
C303	2113740L08	3.9pF
C304	2113743N26	10.0pF
C305	2113743N33	20.0pF
C307	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C308	2113743N50	100pF
C309	2113743N50	100pF
C310	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C312	2113743N25	9.1pF
C313	2113743N26	10.0pF
C314	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C315	2113743N50	100pF
C316	2113740L08	1200pF
C317	2113743N25	9.1pF
C318	2113743N23	7.5pF
C319	2113743N69	1.8pF
C320	2113743N23	7.5pF
C321	2113743N50	100pF
C322	2113743N48	82.0pF
C323	2113743N54	150pF
C324	2113743N33	20.0pF
C325	2113743L41	1000pF
C326	2113743L41	1000pF
C327	2113743N50	100pF
C328	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C329	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C330	2113743N26	10.0pF
C331	2113743N50	100pF
C334	2113743M08	22000pF
C336	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C337	2113743N50	100pF
C338	2113743N30	15.0pF
C339	2180478Z20	1.0UF
C340	2180478Z20	1.0UF
C341	2180478Z20	1.0UF
C342	2180478Z20	1.0UF
C343	2113743A23	0 .220UF ,10%
C344	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C345	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C346	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C347	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C348	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C349	2113743E07	0.022UF,10%
C350	2113743L05	330pF,10%
C351	2113743N33	20.0pF
C352	2113743N28	12.0pF
C353	2113743N41	43.0pF
C354	2113743N42	47.0pF
C355	2113743A24	0.330UF
C356	2113743M08	22000pF
C357	2113743A23	0 .220UF ,10%
C358	2113741A23	1200pF
C359	2109720D14	0.1UF
C360	2113743E07	0.022UF,10%
C361	2113741F49	10NF
C362	2113743M08	22000pF
C363	2311049A40	2.2UF
C364	2113743L41	1000pF
C370	2113743N50	100pF
C374	2113743N50	100pF
C375	2113743N50	100pF
C380	2113743L41	1000pF
C381	2113743N21	6.2pF
C382	2311049A59	10UF
C383	2113743N50	100pF
C384	2113743N44	56.0pF
C385	2113743N44	56.0pF
C386	2113743N50	100pF
C390	2113743N50	100pF
C395	2113743N50	100pF
C397	2311049A05	0.47UF
CR101	4880973Z02	Diodo Pin
CR102	4802245J41	Diodo Pin
CR105	5185963A15	Sensor de temperatura
CR201	4802233J09	Diodo triple
CR203	4862824C03	Varactor
CR241	4805649Q13	Varactor doble
CR242	4862824C01	Varactor
CR243	4862824C01	Varactor
CR251	4802245J22	Varactor

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
CR301	4862824C01	Varactor
CR302	4862824C01	Varactor
CR303	4880154K03	Diodo doble con conexión común ánodo-cátodo
CR304	4862824C01	Varactor
CR305	4862824C01	Varactor
CR306	4802245J42	Diodo cuádruple en anillo
CR308	4802245J41	Diodo Pin
CR310	4862824C01	Varactor
CR501	4880107R01	Rectificador
CR503	4805729G49	LED rojo/amarillo
E101	2484657R01	Núcleo de ferrita
F501	6580542Z01	Fusible 3A
FL201	4805875Z04	Cristal 16,8MHz (clip)
FL301	4802245J43	Filtro piezoeléctrico 45,1 MHZ
H101	2680499Z01	Disipador de calor
J101	0985613Z01	Conector de RF
J102	0280519Z02	Tuerca de antena
J200	0905505Y04	Conector de 40 pines
L101	2479990B02	19.61NH,10%
L102	2479990B02	19.61NH,10%
L104	2479990B02	19.61NH,10%
L105	2462587N22	390 NH ,10%
L106	2479990A02	7.66NH,10%
L107	2479990G01	33.47NH
L108	2479990A01	4.22NH,10%
L109	2479990B01	11.03NH
L112	2462587N45	22 NH ,5%
L113	2413926H09	5.6NH
L114	2462587N45	22 NH ,5%
L115	2462587N22	393 NH ,10%
L116	2479990A03	9.75NH,10%
L160	2413926H14	15.0 NH
L201	2462587Q20	2.2uH,20%
L202	2462587Q20	2.2uH,20%
L203	2462587Q20	2.2uH,20%
L232	2462587P25	12000 NH
L241	2462587V41	390NH,10%
L242	2462587V38	220NH,5%
L243	2460593C01	Resonador de teflón
L251	2462587V28	33NH,5%
L253	2460593C02	Resonador de teflón
L261	2462587V29	39NH,5%
L271	2462587V32	68NH
L273	2462587V28	33NH,5%
L281	2462587V41	390NH,10%
L282	2462587V41	390NH,10%
L301	2479990C01	13.9NH,10%
L302	2479990C01	13.9NH,10%
L303	2462587V26	22NH
L304	2462587V37	180NH,5%
L305	2462587V26	22NH
L306	2479990C01	13.9NH,10%
L307	2479990C01	13.9NH,10%
L309	2479990C02	16.28NH
L310	2462587V36	150NH,5%
L311	2462587N65	750NH,5%
L314	2462587N72	2.2uH,5%
L325	2480646Z20	2.20UH
L330	2462587N64	680NH,5%
L331	2480646Z20	2.20UH
L332	2462587N53	100NH,5%
L340	2462587V41	390NH,10%
L400	2462587Q42	390NH 10%
L401	2462587Q42	390NH 10%
L410	2462587Q42	390NH 10%
L411	2462587Q42	390NH 10%
L505	2462587Q42	390NH,10%
P100	3905643V01	Dedo de contacto de tierra
PB501	4070354A01	Conmutador táctil
PB502	4070354A01	Conmutador táctil
PB504	4070354A01	Conmutador táctil
PB505	4070354A01	Conmutador táctil
Q110	4813828A09	FET de RF de potencia
Q111	4802245J50	NPN doble
Q210	4802245J50	NPN doble
Q241	4805218N63	Transistor NPN
Q260	4802245J50	NPN doble
Q261	4802245J50	NPN doble
Q301	4802245J44	NPN
Q302	4802245J44	NPN
Q315	4880214G02	NPN
Q320	4805218N63	Transistor NPN
Q502	5180159R01	NPN doble
Q505	4880214G02	NPN
R101	0662057A34	240
R102	0680735Z01	0.075
R103	0662057M41	43
R104	0662057N15	47K
R106	0662057M26	10
R108	0662057M92	5.6K
R109	0662057N30	200K
R110	0662057M61	300
R111	0662057M33	20
R112	0662057M61	300
R120	0662057N14	43K
R130	0662057M98	10K
R131	0662057N05	18K
R132	0662057N33	270K
R161	0662057M57	200
R170	0662057A34	240
R171	0662057N14	43K
R172	0662057A32	200
R173	0662057N29	180K
R175	0662057B59	3,0 ohmios
R176	0662057B59	3,0 ohmios
R201	0662057N21	82K
R202	0662057N23	100K
R204	0662057N15	47K
R231	0662057M52	120
R232	0662057M69	620
R233	0662057M68	560
R241	0662057M32	18
R242	0662057M57	200
R243	0662057M98	10K
R244	0662057N01	12K
R245	0662057M59	240
R248	0662057M37	30
R251	0662057M32	18
R252	0662057M62	330
R253	0662057M95	7.5K
R254	0662057M95	7.5K
R255	0662057M89	4.3K
R256	0662057M37	30
R260	0662057M74	1K
R300	0662057M82	2.2K
R301	0662057N23	100K
R302	0662057N23	100K
R303	0662057M74	1K
R304	0662057N01	12K
R305	0662057M67	510
R306	0662057N23	100K
R307	0662057N23	100K
R308	0662057M60	270
R309	0662057M32	18
R310	0662057M60	270
R311	0662057N10	30K
R312	0662057M83	2.4K
R313	0662057M62	330
R314	0662057M85	3K
R315	0662057N01	12K
R316	0662057A96	91K
R317	0662057M74	1K
R318	0662057A79	18K
R319	0662057A29	150
R320	0662057M74	1K
R321	0662057M83	2.4K
R322	0662057N30	200K
R324	0662057M81	2K
R325	0662057M94	6.8K
R327	0662057N11	33K
R328	0662057M12	2.7
R329	0662057M01	0
R339	0662057M01	0
R340	0662057M94	6.8K
R342	0662057N23	100K
R343	0662057M26	10
R344	0662057N01	12K
R345	0662057M98	10K
R346	0662057N17	56K
R347	0662057M74	1K
R348	0662057M87	3.6K
R349	0662057C01	0
R350	0662057N23	100K
R351	0662057C01	0
R352	0662057M86	3.3K
R355	0662057M01	0
R509	0662057M01	0
RT300	0680590Z01	33K
RT400	0680590Z01	Termistor 33K
S501	4080710Z01	Conmutador de canales
S502	1880619Z02	Selector de volumen
SH100	2680507Z01	Blindaje del filtro de armónicas
SH101	2680510Z01	Blindaje de amplif. de potencia
SH201	2680511Z01	Blindaje superior de sintetizador
SH202	2680511Z01	Blindaje inferior de sintetizador
SH241	2604120G01	Blindaje superior de VCO
SH242	2680514Z01	Blindaje inferior de VCO
SH301	2680554Z01	Blindaje de prefiltro de recepción
SH302	2680555Z01	Blindaje de posfiltro de recepción/amplif. de RF
SH303	2680509Z01	Blindaje de mezclador
SH304	2680624Z01	Blindaje de diodo mezclador
SH321	2680508Z01	Blindaje del 2do. LO del ZIF
SH322	2680514Z01	Blindaje del ZIF
SH323	2604082P01	Blindaje de filtro piezoeléctrico
T301	2580541Z02	Bobina de transformador
T302	2580541Z02	Bobina de transformador
U101	5185130C65	Excitador LDMOS
U102	5185765B28	IC de control de potencia
U201	5185963A27	LVFRACN
U210	5102463J61	Inversor
U211	5102463J61	Inversor
U241	5105750U54	Búfer de VCO
U247	5105739X05	Regulador lineal
U248	5102463J58	Regulador de 3,3V
U301	5109632D83	LVZIF
B501	0986237A02	Módulo de contactos de batería

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
B503	3980502Z01	Contacto de batería de reserva, B+ (no usado en el GP328 Plus)
B504	3980501Z01	Contacto de batería de reserva, B- (no usado en el GP328 Plus)
C101	2113740F51	100
C102	2113740F22	6.2
C103	2113740F27	10
C104	2113740F22	6.2
C105	2113743N50	100pF
C106	2113740F19	4.7pF
C107	2113740F15	3.3
C108	2113743N50	100pF
C109	2113740F51	100
C110	2113743N50	100pF
C111	2113740F30	13
C112	2180605Z32	47pF
C113	2180605Z16	10pF
C114	2113743N50	100pF
C115	2113743N32	18pF
C116	2113743N38	33.0pF
C117	2113743N34	22pF
C118	2113743N50	100pF
C119	2113743N50	100pF
C120	2113743N27	11pF
C121	2113743N50	100pF
C122	2113743N50	100pF
C123	2311049A18	10UF
C125	2113743N50	100pF
C126	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C127	2113743L17	1000pF,10%
C128	2113743M08	22000pF
C129	2113743N23	7.5pF
C130	2113743N50	100pF
C131	2113743M08	22000pF
C132	2113743N50	100pF
C133	2113743L17	1000pF,10%
C134	2113743L29	3300pF
C135	2113743M08	22000pF
C138	2113743N50	100pF
C150	2113743M08	22000pF
C151	2113743N50	100pF
C152	2113743M08	22000pF
C160	2113743N50	100pF
C161	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C165	2113743N50	100pF
C166	2113743N50	100pF
C169	2113743N20	5.6pF
C170	2113743N50	100pF
C171	2113743N50	100pF

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
C172	2113743E20	10UF
C173	2113743M08	22000pF
C174	2113743N50	100pF
C175	2113740F51	100pF
C201	2113743N50	100pF
C202	2113743L17	1000pF,10%
C203	2311049A56	4.7UF
C204	2104993J02	2.2UF
C206	2113740F63	330
C207	2113743N40	39.0pF
C208	2113743N08	1.6pF
C210	2113743N50	100pF
C211	2113743N50	100pF
C212	2113743N50	100pF
C213	2113743N50	100pF
C214	2113743N50	100pF
C217	2104993J02	2.2UF
C218	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C219	2113743K16	0.220UF,+80%/-20%
C220	2113743N50	100pF
C223	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C224	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C228	2311049J11	4.7UF
C229	2113743L17	1000pF,10%
C230	2113743N50	100pF
C231	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C232	2113743E12	0.047UF
C233	2311049A01	0.1UF
C234	2311049A05	0.47UF
C235	2104993J02	2.2UF
C238	2113741F17	470
C241	2113743N50	100pF
C242	2113743N23	7.5pF
C243	2113743N23	7.5pF
C244	2113740F10	2
C245	2113743N11	2.4pF
C246	2113743N50	100pF
C247	2113743N50	100pF
C248	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C250	2113743N23	7.5pF
C251	2113743N50	100pF
C252	2113743N26	10.0pF
C253	2113740F09	1.8
C254	2113743N15	3.6pF
C255	2113743N50	100pF
C257	2113743N50	100pF
C258	2113743L41	1000pF
C259	2113743L41	1000pF
C260	2113743N50	100pF
C263	2113743N02	0.75pF
C264	2113743N50	100pF

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
C273	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C276	2104993J02	2.2UF
C277	2113743N50	100pF
C278	2311049A09	2.2UF
C279	2104993J02	2.2UF
C281	2113743N50	100pF
C285	2113743N50	100pF
C286	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C289	2113743N50	100pF
C291	2311049A69	10.0UF
C292	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C293	2113743A27	0.470UF
C294	2113743N50	100pF
C295	2113743N50	100pF
C296	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C297	2113743L41	1000pF
C298	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C301	2113743N15	3.6pF
C302	2113743N26	10.0pF
C303	2113740L08	3.9pF
C304	2113743N26	10.0pF
C305	2113743N33	20.0pF
C307	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C308	2113743N50	100pF
C309	2113743N50	100pF
C310	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C312	2113743N25	9.1pF
C313	2113743N26	10.0pF
C314	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C315	2113743N50	100pF
C316	2113740L08	1200pF
C317	2113743N25	9.1pF
C318	2113743N23	7.5pF
C319	2113743N69	1.8pF
C320	2113743N23	7.5pF
C321	2113743N50	100pF
C322	2113743N48	82.0pF
C323	2113743N54	150pF
C324	2113743N33	20.0pF
C325	2113743L41	1000pF
C326	2113743L41	1000pF
C327	2113743N50	100pF
C328	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C329	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C330	2113743N26	10.0pF
C331	2113743N50	100pF
C334	2113743M08	22000pF
C336	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C337	2113743N50	100pF
C338	2113743N30	15.0pF
C339	2180478Z20	1.0UF

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
C340	2180478Z20	1.0UF
C341	2180478Z20	1.0UF
C342	2180478Z20	1.0UF
C343	2113743A23	0 .220UF ,10%
C344	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C345	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C346	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C347	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C348	2113743M24	0.1UF,+80%/-20%
C349	2113743E07	0.022UF,10%
C350	2113743L05	330pF,10%
C351	2113743N33	20.0pF
C352	2113743N28	12.0pF
C353	2113743N41	43.0pF
C354	2113743N42	47.0pF
C355	2113743A24	0.330UF
C356	2113743M08	22000pF
C357	2113743A23	0 .220UF ,10%
C358	2113741A23	1200pF
C359	2109720D14	0.1UF
C360	2113743E07	0.022UF,10%
C361	2113741F49	10NF
C362	2113743M08	22000pF
C363	2311049A40	2.2UF
C364	2113743L41	1000pF
C370	2113743N50	100pF
C374	2113743N50	100pF
C375	2113743N50	100pF
C380	2113743L41	1000pF
C381	2113743N21	6.2pF
C382	2311049A59	10UF
C383	2113743N50	100pF
C384	2113743N44	56.0pF
C385	2113743N44	56.0pF
C386	2113743N50	100pF
C390	2113743N50	100pF
C395	2113743N50	100pF
C397	2311049A05	0.47UF
CR101	4880973Z02	Diodo Pin
CR102	4802245J41	Diodo Pin
CR105	5185963A15	Sensor de temperatura
CR201	4802233J09	Diodo triple
CR203	4862824C03	Varactor
CR241	4805649Q13	Varactor doble
CR242	4862824C01	Varactor
CR243	4862824C01	Varactor
CR251	4802245J22	Varactor

* Centros de servicio Motorola solamente

Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco

8.1 Tarjeta de circuito de UHF banda 2, esquemas eléctricos y lista de partes

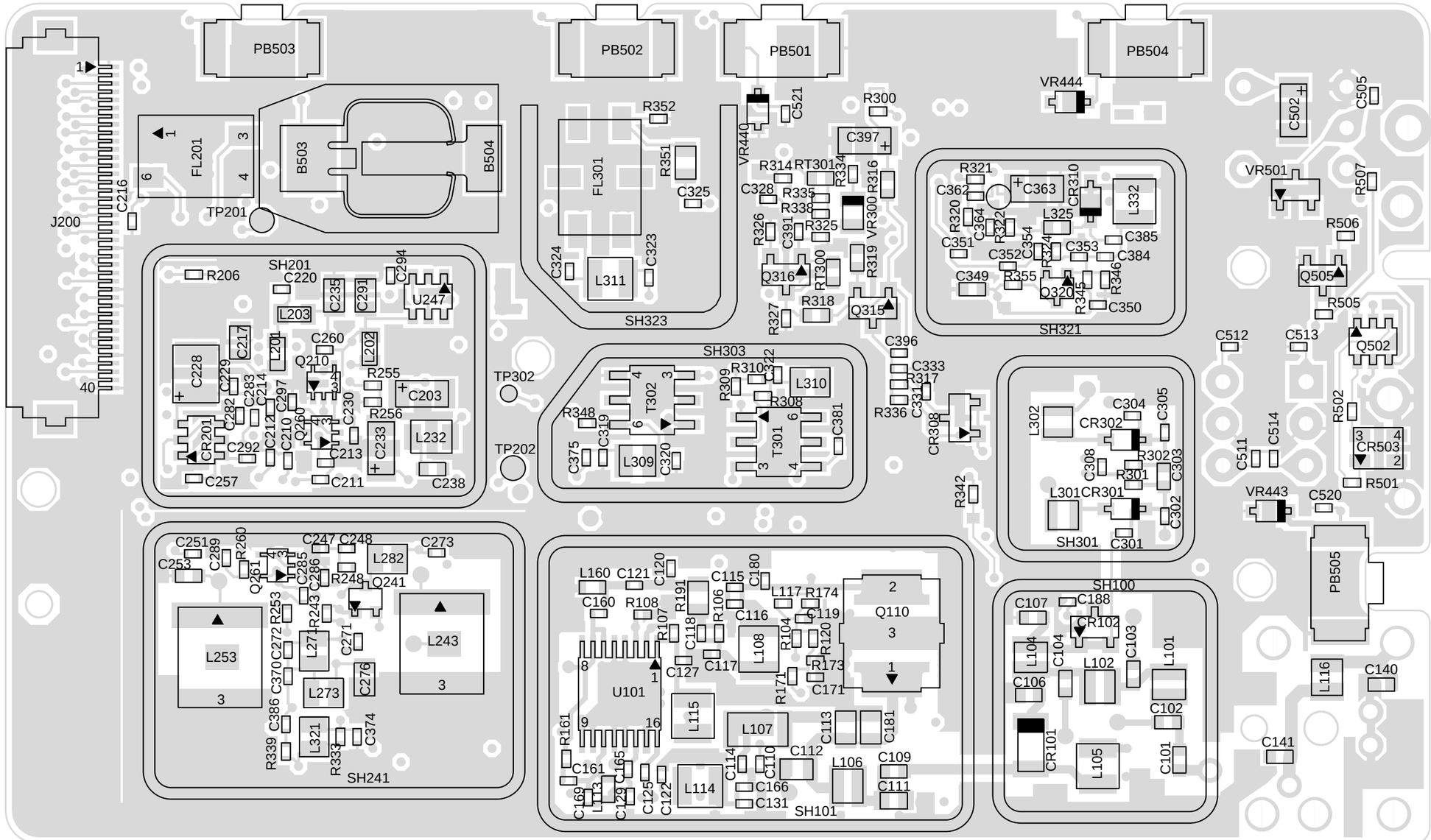


Figura 8-1. Lado superior del circuito impreso de la tarjeta principal de UHF banda 2 (450-527MHz) Nº 8485641Z02

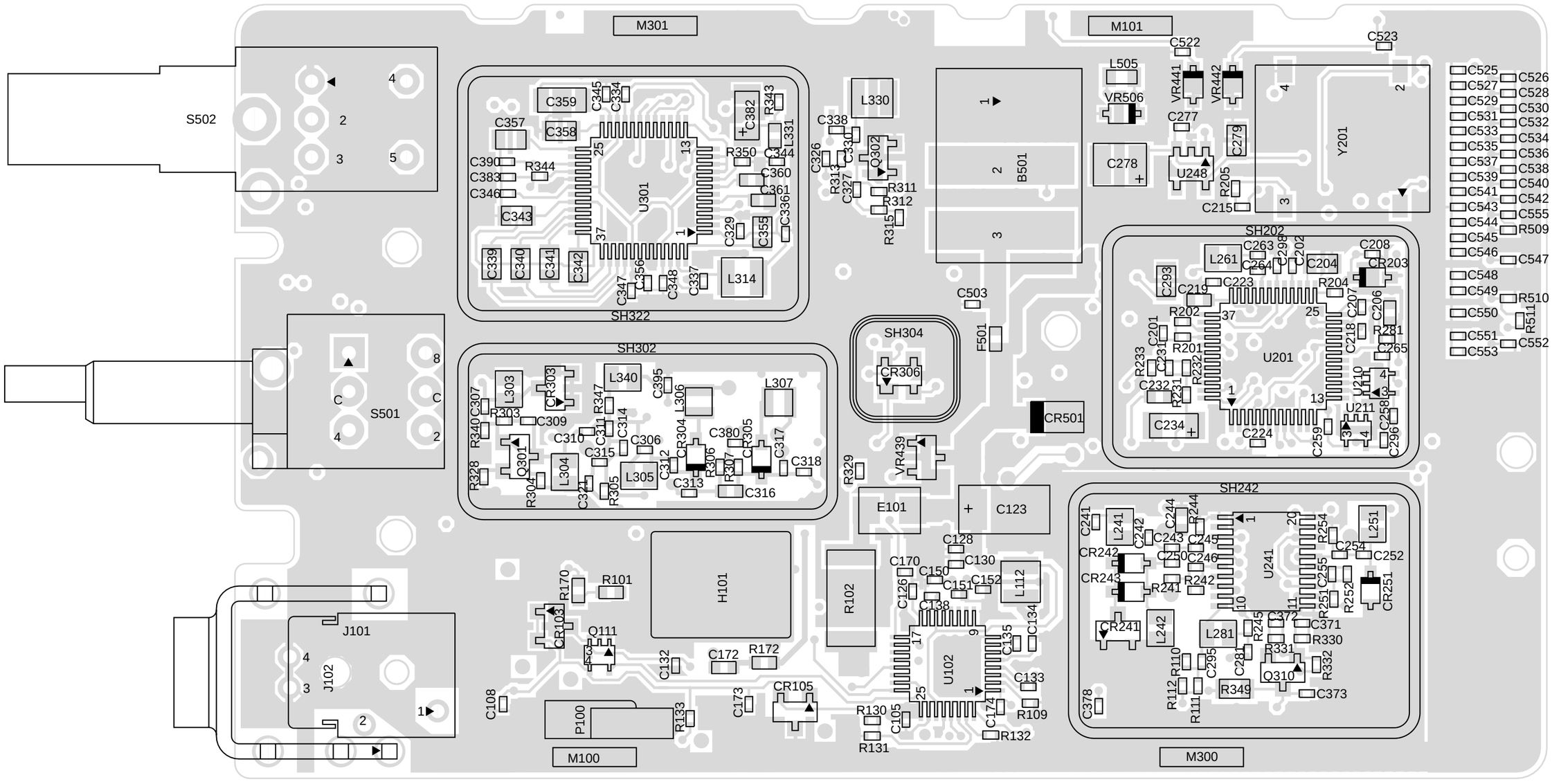


Figura 8-2. Lado inferior del circuito impreso de la tarjeta principal de UHF banda 2 (450-527MHz)

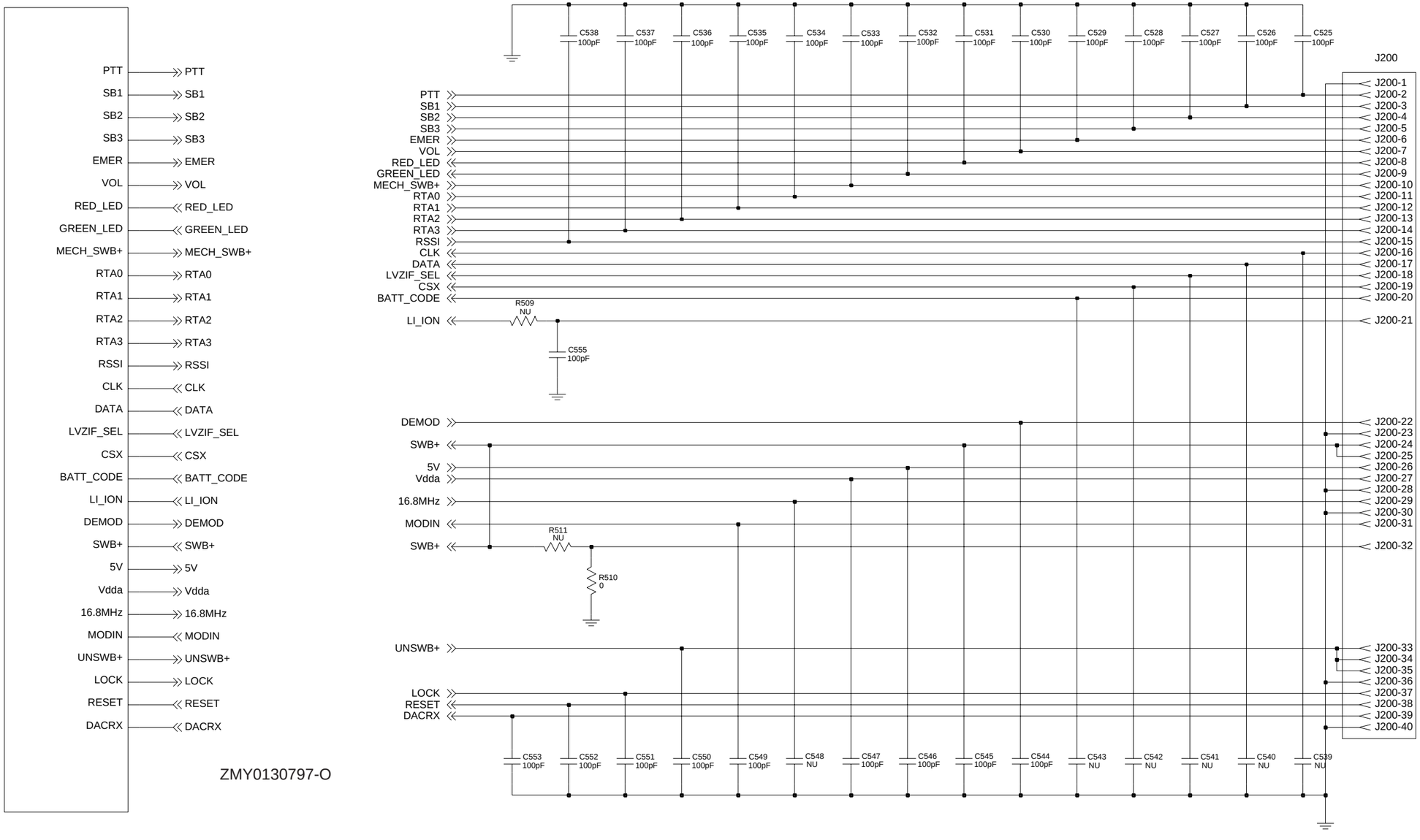


Figura 8-3. Diagrama esquemático de controles y conmutadores de UHF banda 2

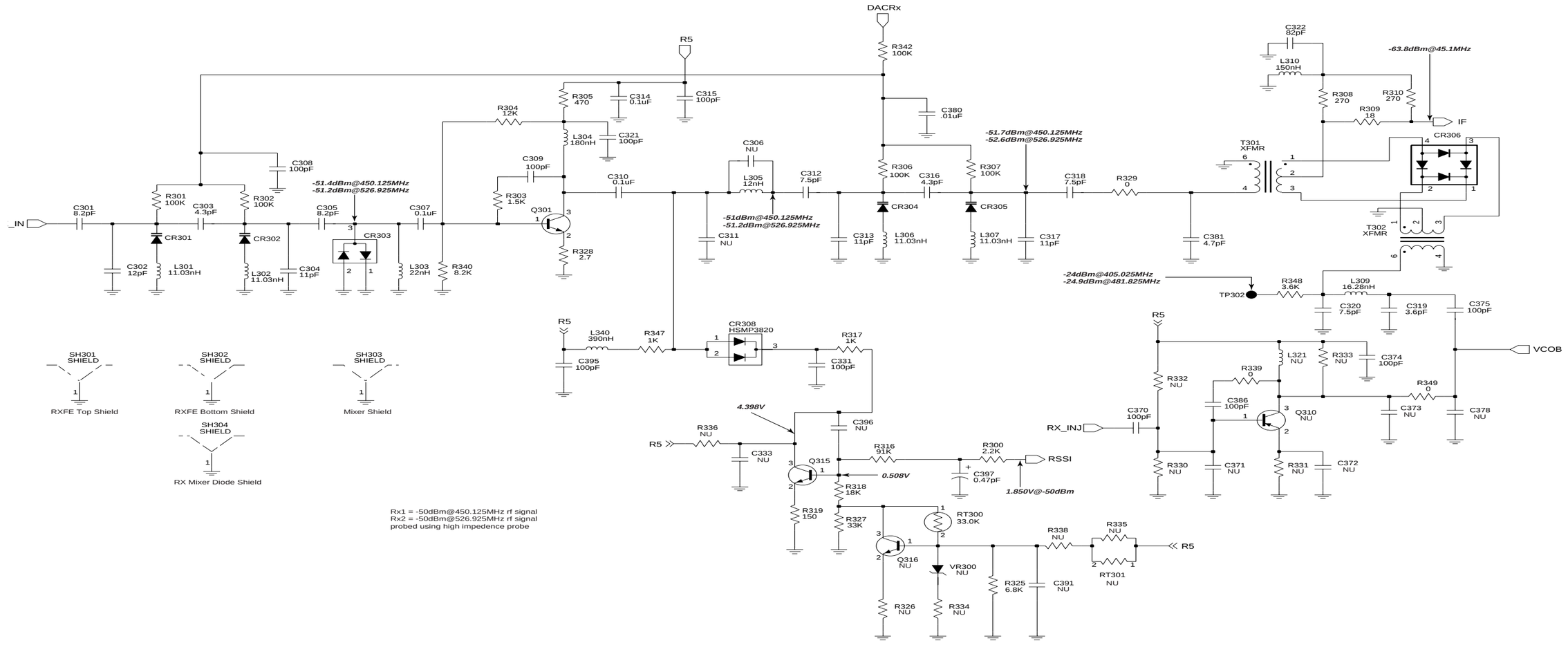


Figura 8-4. Diagrama esquemático de la etapa de entrada del receptor de UHF banda 2

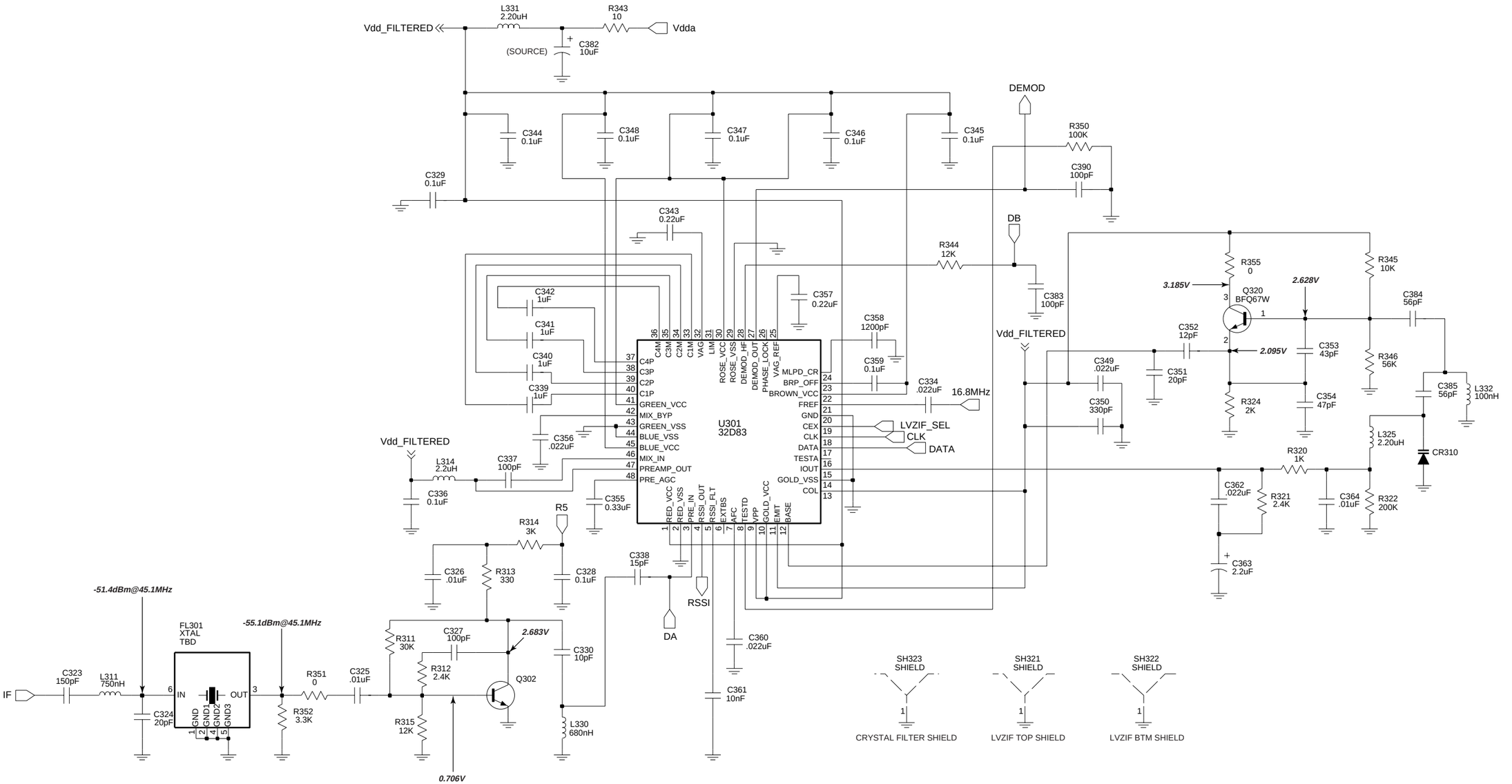
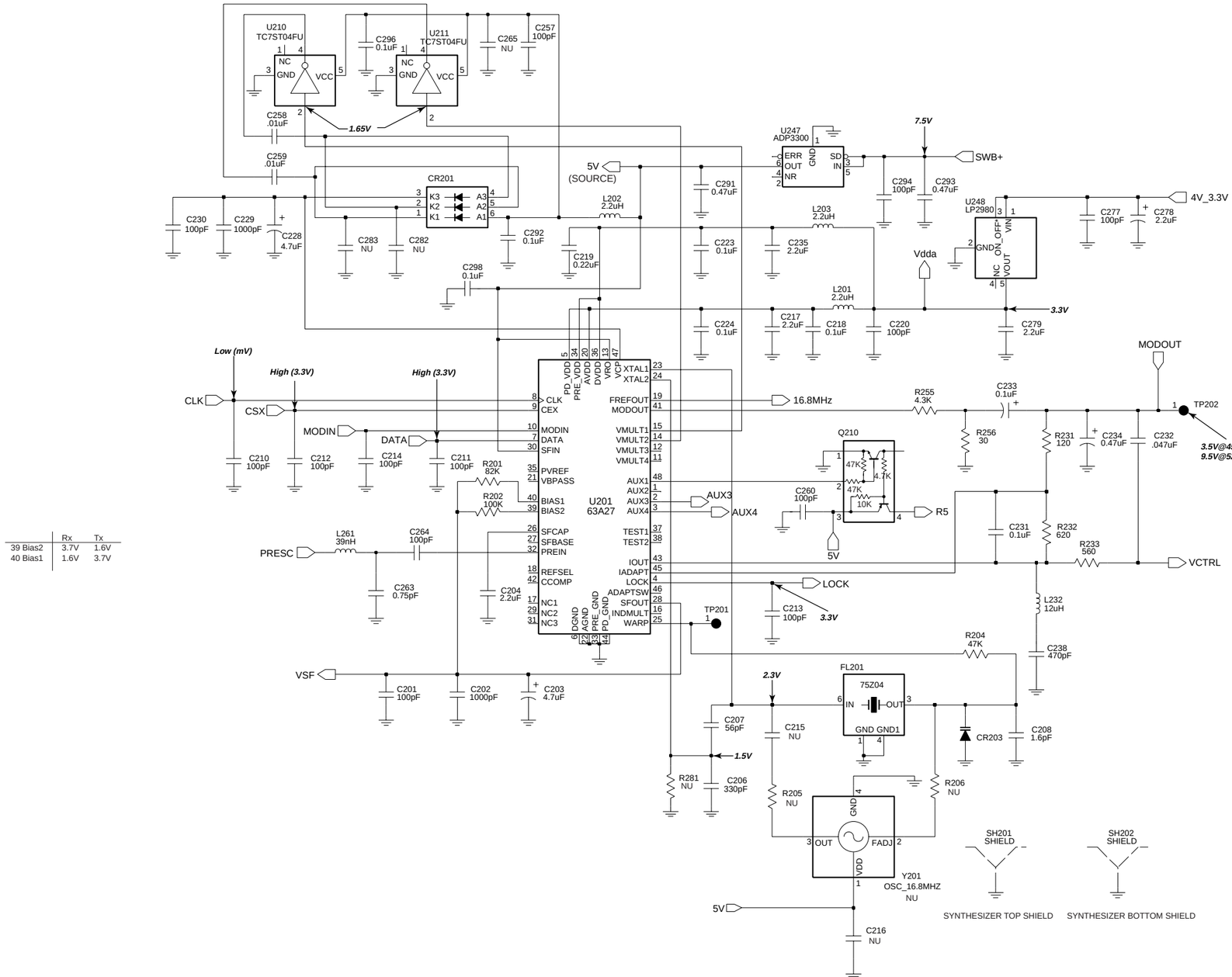


Figura 8-5. Diagrama esquemático de la etapa de salida del receptor de UHF banda 2



	Rx	Tx
39 Bias2	3.7V	1.6V
40 Bias1	1.6V	3.7V

Figura 8-6. Diagrama esquemático del sintetizador de UHF banda 2

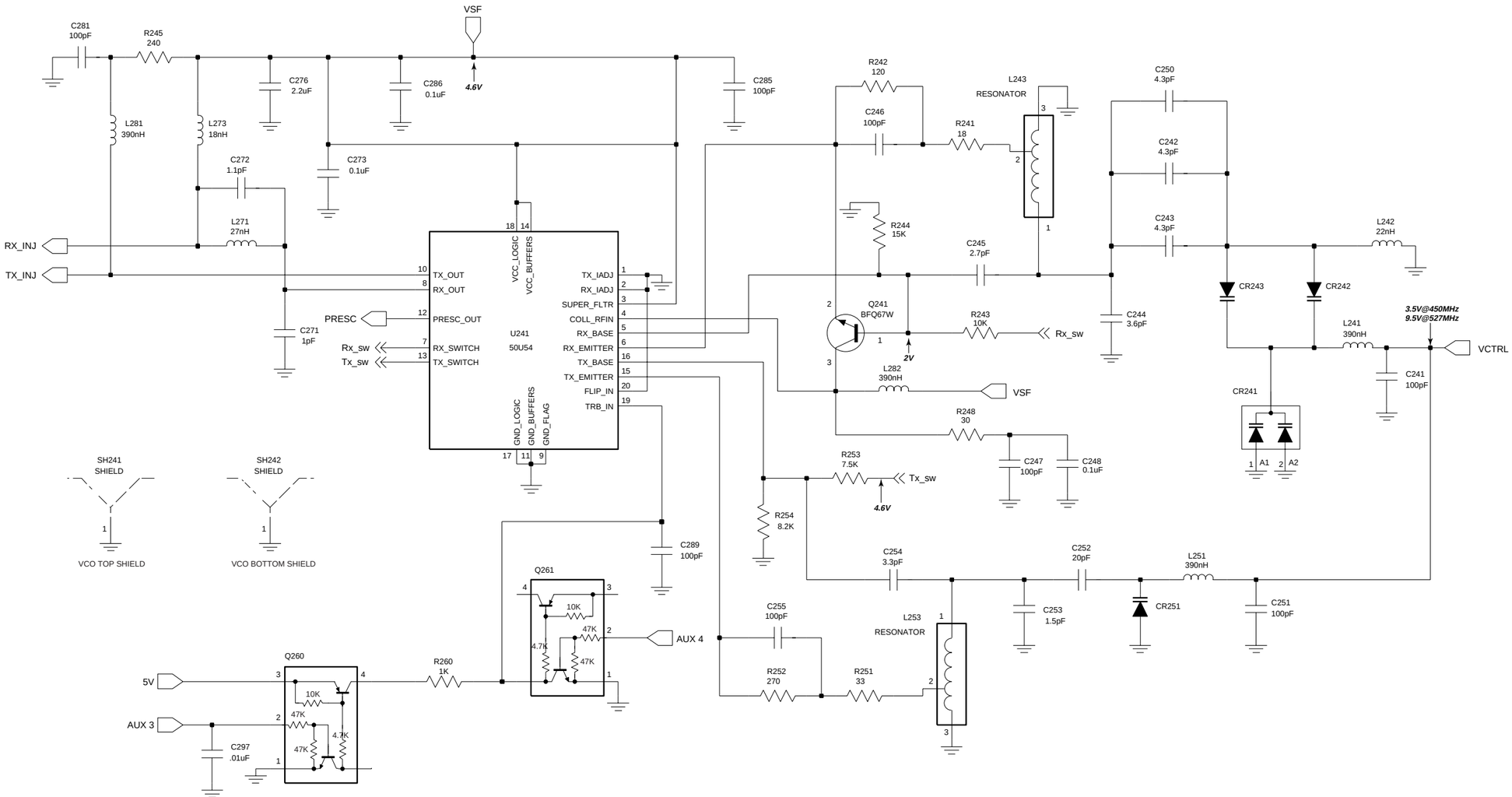


Figura 8-7. Diagrama esquemático del oscilador controlado por voltaje (UHF banda 2)

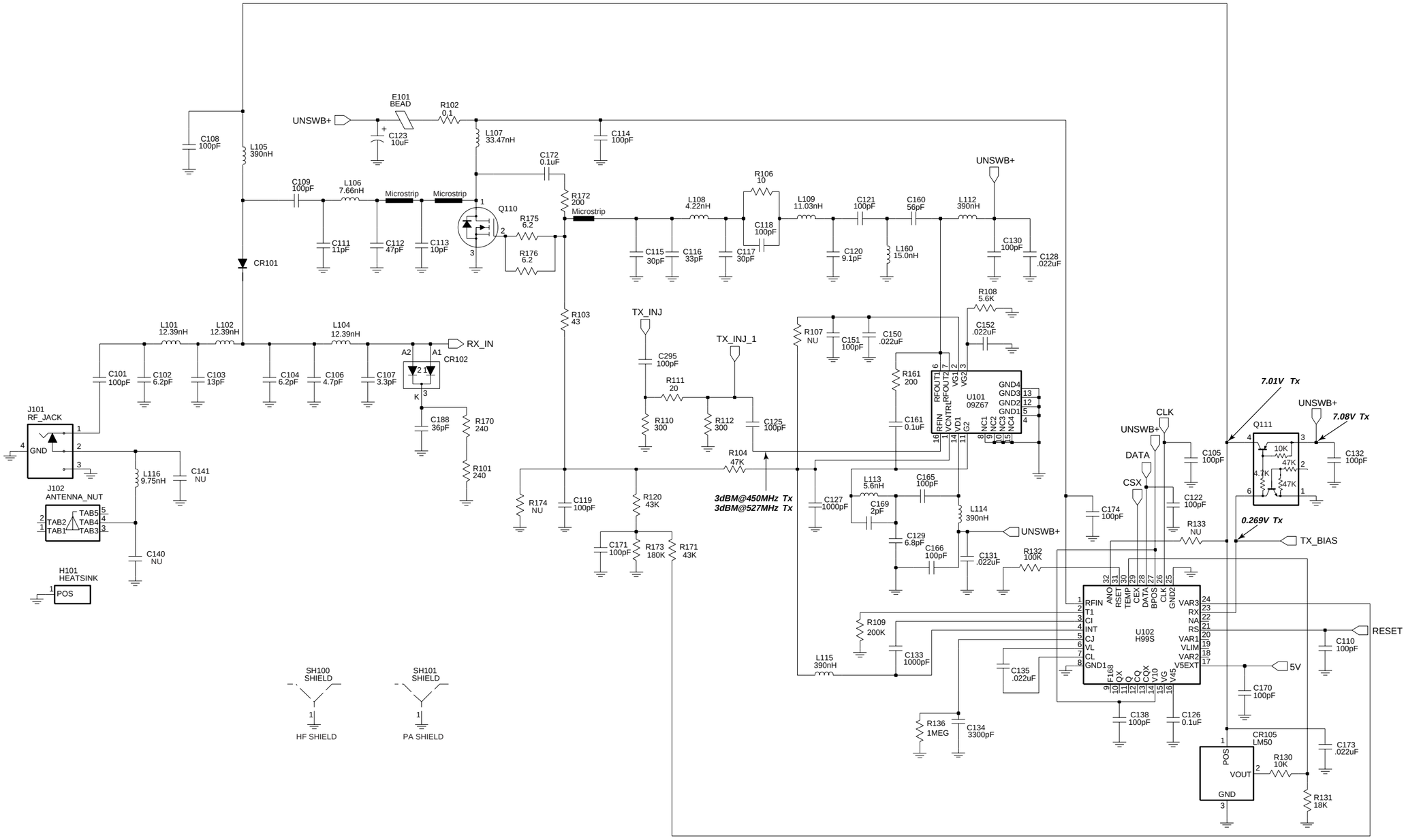


Figura 8-8. Diagrama esquemático del transmisor de UHF banda 2

Lista de partes del radio de UHF banda 2

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
B501	0986237A02	Módulo de contactos de batería
B503	3980502Z01	Contacto de batería de reserva, B+ (no usado en el GP328 Plus)
B504	3980501Z01	Contacto de batería de reserva, B- (no usado en el GP328 Plus)
C101	2113740F51	100pF
C102	2113740F22	6.2pF
C103	2113740F28	11pF
C104	2113740F22	6.2pF
C105	2113743N50	100pF
C106	2113740F19	4.7pF
C107	2113740F15	3.3pF
C108	2113743N50	100pF
C109	2113740F51	100pF
C110	2113743N50	100pF
C111	2103689A22	11pF
C112	2180605Z28	33pF
C113	2180605Z22	18pF
C114	2113743N50	100pF
C115	2113743N31	16pF
C116	2113743N27	11.0pF
C118	2113743N50	100pF
C119	2113743N50	100pF
C120	2113743N25	9.1pF
C121	2113743N50	100pF
C122	2113743N50	100pF
C123	2311049A18	10uF
C125	2113743N50	100pF
C126	2113743M24	0.1uF
C127	2113743L17	1000pF
C128	2113743M08	0.022uF
C129	2113743N23	7.5pF
C130	2113743N50	100pF
C131	2113743M08	0.022uF
C132	2113743N50	100pF
C133	2113743L17	1000pF
C134	2113743L29	3300pF
C135	2113743M08	0.022uF
C138	2113743N50	100pF
C141	2113740F25	8.2pF
C150	2113743M08	0.022uF
C151	2113743N50	100pF
C152	2113743M08	0.022uF
C160	2113743N44	56.0pF
C161	2113743M24	0.1uF
C165	2113743N44	56pF
C166	2113743N50	100pF
C169	2113743N09	2.0pF
C170	2113743N50	100pF
C171	2113743N50	100pF
C172	2113743E20	0.10uF
C173	2113743M08	0.022uF
C174	2113743N50	100pF
C188	2113743N39	36.0pF
C201	2113743N50	100pF
C202	2113743L17	1000pF
C203	2311049A56	4.7 uF
C204	2104993J02	2.2uF
C206	2113740F63	330pF
C207	2113743N40	39.0 pF
C210	2113743N50	100pF
C211	2113743N50	100pF
C212	2113743N50	100pF
C213	2113743N50	100pF
C214	2113743N50	100pF
C217	2104993J02	2.2uF
C218	2113743M24	0.1uF
C219	2113743K16	0.220uF
C220	2113743N50	100pF
C223	2113743M24	0.1uF
C224	2113743M24	0.1uF
C228	2311049J11	4.7uF
C229	2113743L17	1000pF
C230	2113743N50	100pF
C231	2113743M24	0.1uF
C232	2113743E12	0.047uF
C233	2311049A01	0 .1 uF
C234	2311049A05	0.47uF
C235	2104993J02	2.2uF
C238	2113741F17	470pF
C241	2113743N50	100pF
C242	2113743N17	4.3 pF
C243	2113743N17	4.3 pF
C244	2113740F14	3.0pF
C245	2113743N12	2.7 pF
C246	2113743N50	100pF
C247	2113743N50	100pF
C248	2113743M24	0.1uF
C250	2113743N17	4.3 pF
C251	2113743N50	100pF
C252	2113743N26	10pF
C253	2113740F07	1.5pF
C254	2113743N26	10pF
C255	2113743N50	100pF
C257	2113743N50	100pF
C258	2113743L41	0.01uF
C259	2113743L41	0.01uF
C260	2113743N50	100pF
C263	2113743N02	0.75 pF
C264	2113743N50	100pF
C271	2113743N03	1.0 PF
C272	2113743N04	1.1pF
C273	2113743M24	0.1uF
C276	2104993J02	2.2uF
C277	2113743N50	100pF
C278	2311049A09	2.2 uF
C279	2104993J02	2.2uF
C281	2113743N50	100pF
C285	2113743N50	100pF
C286	2113743M24	0.1uF
C289	2113743N50	100pF
C291	2311049A69	10.0uF
C292	2113743M24	0.1uF
C293	2113743A27	0.470uF
C294	2113743N50	100pF
C295	2113743N50	100pF
C296	2113743M24	0.1uF
C297	2113743L41	0.01uF
C298	2113743M24	0.1uF
C301	2113743N24	8.2 pF
C302	2113743N28	12.0pF
C303	2113740L09	4.3pF
C304	2113743N27	11.0pF
C305	2113743N24	8.2pF
C307	2113743M24	0.1uF
C308	2113743N50	100pF
C309	2113743N50	100pF
C310	2113743M24	0.1uF
C312	2113743N23	7.5 pF
C313	2113743N27	11.0pF
C314	2113743M24	0.1uF
C315	2113743N50	100pF
C316	2113740L09	4.3pF
C317	2113743N27	11.0pF
C318	2113743N23	7.5pF
C319	2113743N15	3.6 pF
C320	2113743N23	7.5pF
C321	2113743N50	100pF
C322	2113743N48	82.0 pF
C323	2113743N54	150 pF
C324	2113743N33	20.0pF
C325	2113743L41	0.01uF
C326	2113743L41	0.01uF
C327	2113743N50	100pF
C328	2113743M24	0.1uF
C329	2113743M24	0.1uF
C330	2113743N26	10.0pF
C331	2113743N50	100pF
C334	2113743M08	0.022uF
C336	2113743M24	0.1uF
C337	2113743N50	100pF
C338	2113743N30	15.0pF
C339	2180478Z20	1.0uF
C340	2180478Z20	1.0uF
C341	2180478Z20	1.0uF
C342	2180478Z20	1.0uF
C343	2113743A23	0 .220uF
C344	2113743M24	0.1uF
C345	2113743M24	0.1uF
C346	2113743M24	0.1uF
C347	2113743M24	0.1uF
C348	2113743M24	0.1uF
C349	2113743E07	0.022uF
C350	2113743L05	330pF
C351	2113743N33	20.0pF
C352	2113743N28	12.0pF
C353	2113743N41	43.0 pF
C354	2113743N42	47.0pF
C355	2113743A24	0.330uF
C356	2113743M08	0.022uF
C357	2113743A23	0.220uF
C358	2113741A23	1200pF
C359	2109720D14	0.1uF
C360	2113743E07	0.022uF
C361	2113741F49	10nF
C362	2113743M08	0.022uF
C363	2311049A40	2.2 uF
C364	2113743L41	0.01uF
C370	2113743N50	100pF
C374	2113743N50	100pF
C375	2113743N50	100pF
C380	2113743L41	0.01uF
C381	2113743N18	4.7 pF
C382	2311049A59	10uF
C383	2113743N50	100pF
C384	2113743N44	56.0 pF
C385	2113743N44	56.0 pF
C386	2113743N50	100pF
C390	2113743N50	100pF
C395	2113743N50	100pF
C397	2311049A07	1.0uF
CR101	4880973Z02	Diodo PIN
CR102	4802245J41	Diodo PIN
CR105	5185963A15	Sensor de temperatura
CR201	4802233J09	Diodo triple
CR203	4862824C03	Varactor
CR241	4805649Q13	Varactor doble
CR242	4862824C01	Varactor
CR243	4862824C01	Varactor

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
CR251	4802245J22	Diodo varactor
CR301	4862824C01	Varactor
CR302	4862824C01	Varactor
CR303	4880154K03	Diodo doble con conexión común ánodo-cátodo
CR304	4862824C01	Varactor
CR305	4862824C01	Varactor
CR306	4802245J42	Diodo cuádruple en anillo
CR308	4802245J41	Diodo PIN
CR310	4862824C01	Varactor
CR501	4880107R01	Rectificador
CR503	4805729G49	LED rojo/amarillo
E101	2484657R01	Núcleo de ferrita
F501	6580542Z01	Fusible 3A
FL201	4805875Z04	Cristal 16,8MHz
FL301	4802245J43	Filtro piezoeléctrico 45,1 MHz
H101	2680499Z01	Disipador de calor
J101	0985613Z01	Conector hembra de RF
J102	0280519Z02	Tuerca de antena
J200	0905505Y04	Conector de 20 pines
L101	2460591B28	13.37nH
L102	2460591B28	13.37nH
L104	2460591B48	15.22nH
L105	2462587N22	390 nH
L106	2460591A19	8.71nH
L107	2479990G01	33.47nH
L108	2479990A01	4.22nH
L112	2462587N42	12 nH
L113	2413926H09	5.6nH
L114	2462587N42	12nH
L115	2462587N22	391 nH
L116	2479990C02	16.28nH
L117	2409154M17	22.0nH
L160	2413926H14	15.0nH
L201	2462587Q20	2.2uH
L202	2462587Q20	2.2uH
L203	2462587Q20	2.2uH
L232	2462587P25	12uH
L241	2462587V41	390 nH
L242	2462587V26	22 nH
L243	2460593C03	Resonador de teflón
L251	2462587V41	390 nH
L253	2460593C03	Resonador de teflón
L261	2462587V29	39 nH
L271	2462587V27	27 nH
L273	2462587V25	18 nH
L281	2462587V41	390 nH
L282	2462587V41	393 nH
L301	2479990B01	11.03nH
L302	2479990B01	11.03nH
L303	2462587V26	23 nH
L304	2462587V37	180 nH
L305	2462587V23	12 nH
L306	2479990B01	11.03nH
L307	2479990B01	11.03nH
L309	2479990C02	16.28nH
L310	2462587V36	150nH
L311	2462587N65	750 nH
L314	2462587N72	2.2 uH
L325	2480646Z20	2.20uH
L330	2462587N64	680 nH
L331	2480646Z20	2.20uH
L332	2462587N53	100 nH
L340	2462587V41	394 nH
L400	2462587Q42	390NH
L401	2462587Q42	390NH
L410	2462587Q42	390NH
L411	2462587Q42	390NH
L505	2462587Q42	390nH
P100	3905643V01	Dedo de contacto de tierra
PB501	4070354A01	Pulsador con realimentación táctil
PB502	4070354A01	Pulsador con realimentación táctil
PB504	4070354A01	Pulsador con realimentación táctil
PB505	4070354A01	Pulsador con realimentación táctil
Q110	4813828A09	FET de RF de potencia
Q111	4802245J50	NPN/PNP doble
Q210	4802245J50	NPN/PNP doble
Q241	4805218N63	NPN
Q260	4802245J50	NPN/PNP doble
Q261	4802245J50	NPN/PNP doble
Q301	4802245J44	NPN
Q302	4802245J44	NPN
Q315	4880214G02	NPN
Q320	4805218N63	NPN
Q400	4809579E18	MOSFET canal P
Q403	4813824A17	TSTR MMBT3906
Q405	4802245J54	NPN doble
Q410	4802245J54	NPN doble
Q417	4802245J50	NPN/PNP doble
Q502	5180159R01	NPN doble
Q505	4880214G02	NPN
R101	0662057A34	240
R102	0680539Z01	Resistencias de potencia de película metálica
R104	0662057N15	47K
R106	0662057M26	10
R108	0662057M92	5.6K
R109	0662057N30	200K
R110	0662057M61	300
R112	0662057M61	300
R120	0662057N14	43K
R130	0662057M98	10K
R131	0662057N05	18K
R132	0662057N33	270K
R136	0662057N47	1M
R161	0662057M57	200
R170	0662057A34	240
R171	0662057N14	43K
R172	0662057A32	200
R173	0662057N29	180K
R175	0662057B59	3
R176	0662057B59	3
R191	0662057C01	0
R201	0662057N21	82K
R202	0662057N23	100K
R204	0662057N15	47K
R231	0662057M52	120
R232	0662057M69	620
R233	0662057M68	560
R241	0662057M32	18
R242	0662057M52	120
R243	0662057M98	10K
R244	0662057N03	15K
R245	0662057M59	240
R248	0662057M33	20
R248	0662057M37	30
R251	0662057M38	33
R252	0662057M60	270
R253	0662057M95	7.5K
R254	0662057M96	8.2K
R255	0662057M89	4.3K
R256	0662057M37	30
R260	0662057M74	1K
R300	0662057M82	2.2K
R301	0662057N23	100K
R302	0662057N23	100K
R303	0662057M78	1.5K
R304	0662057N01	12K
R305	0662057M66	470
R306	0662057N23	100K
R307	0662057N23	100K
R308	0662057M60	270
R309	0662057M32	18
R310	0662057M60	270
R311	0662057N10	30K
R312	0662057M83	2.4K
R313	0662057M62	330
R314	0662057M85	3K
R315	0662057N01	12K
R316	0662057A96	91K
R317	0662057M74	1K
R318	0662057A79	18K
R319	0662057A29	150
R320	0662057M74	1K
R321	0662057M83	2.4K
R322	0662057N30	200K
R324	0662057M81	2K
R325	0662057M94	6.8K
R327	0662057N11	33K
R328	0662057M12	2.7
R329	0662057M01	0
R339	0662057M01	0
R340	0662057M96	8.2K
R342	0662057N23	100K
R343	0662057M26	10
R344	0662057N01	12K
R345	0662057M98	10K
R346	0662057N17	56K
R347	0662057M74	1K
R348	0662057M87	3.6K
R349	0662057C01	0
R350	0662057N23	100K
R351	0662057C01	0
R352	0662057M86	3.3K
R355	0662057M01	0
R509	0662057M01	0
RT300	0680590Z01	Termistor 33K
RT400	0680590Z01	Termistor 33K
S501	4080710Z01	Conmutador de canales
S502	1880619Z02	Selector de volumen
SH100	2680507Z01	Blindaje del filtro de armónicas
SH101	2680510Z01	Blindaje de amplif. de potencia
SH201	2680511Z01	Blindaje de sintetizador
SH202	2680511Z01	Blindaje de sintetizador
SH241	2604120G01	Blindaje superior de VCO
SH242	2680514Z01	Blindaje inferior de VCO
SH301	2680554Z01	Blindaje de prefiltro de recepción
SH302	2680555Z01	Blindaje de posfiltro de recepción
SH303	2680509Z01	Blindaje de mezclador
SH304	2680624Z01	Blindaje de diodo mezclador
SH321	2680508Z01	2do. LO de ZIF
SH322	2680514Z01	Blindaje del ZIF
SH323	2604082P01	Blindaje de filtro piezoeléctrico AOBA
T301	2580541Z02	Bobina de transformador
T302	2580541Z02	Bobina de transformador

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
U101	5185130C65	Excitador LDMOS
U102	5185765B28	IC de control de potencia
U201	5185963A27	LVFRACN
U210	5102463J61	Inversor
U211	5102463J61	Inversor
U241	5105750U54	Búfer de VCO
U247	5105739X05	Regulador lineal
U248	5102463J58	Regulador 3.3V
U301	5109632D83	LVZIF
B501	0986237A02	Módulo de contactos de batería
B503	3980502Z01	Contacto de batería de reserva, B+ (no usado en el GP328 Plus)
B504	3980501Z01	Contacto de batería de reserva, B- (no usado en el GP328 Plus)
C101	2113740F51	100pF
C102	2113740F22	6.2pF
C103	2113740F28	11pF
C104	2113740F22	6.2pF
C105	2113743N50	100pF
C106	2113740F19	4.7pF
C107	2113740F15	3.3pF
C108	2113743N50	100pF
C109	2113740F51	100pF
C110	2113743N50	100pF
C111	2103689A22	11pF
C112	2180605Z28	33pF
C113	2180605Z22	18pF
C114	2113743N50	100pF
C115	2113743N31	16pF
C116	2113743N27	11.0pF
C118	2113743N50	100pF
C119	2113743N50	100pF
C120	2113743N25	9.1pF
C121	2113743N50	100pF
C122	2113743N50	100pF
C123	2311049A18	10uF
C125	2113743N50	100pF
C126	2113743M24	0.1uF
C127	2113743L17	1000pF
C128	2113743M08	0.022uF
C129	2113743N23	7.5pF
C130	2113743N50	100pF
C131	2113743M08	0.022uF
C132	2113743N50	100pF
C133	2113743L17	1000pF
C134	2113743L29	3300pF
C135	2113743M08	0.022uF
C138	2113743N50	100pF

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
C141	2113740F25	8.2pF
C150	2113743M08	0.022uF
C151	2113743N50	100pF
C152	2113743M08	0.022uF
C160	2113743N44	56.0pF
C161	2113743M24	0.1uF
C165	2113743N44	56pF
C166	2113743N50	100pF
C169	2113743N09	2.0pF
C170	2113743N50	100pF
C171	2113743N50	100pF
C172	2113743E20	0.10uF
C173	2113743M08	0.022uF
C174	2113743N50	100pF
C188	2113743N39	36.0pF
C201	2113743N50	100pF
C202	2113743L17	1000pF
C203	2311049A56	4.7 uF
C204	2104993J02	2.2uF
C206	2113740F63	330pF
C207	2113743N40	39.0 pF
C210	2113743N50	100pF
C211	2113743N50	100pF
C212	2113743N50	100pF
C213	2113743N50	100pF
C214	2113743N50	100pF
C217	2104993J02	2.2uF
C218	2113743M24	0.1uF
C219	2113743K16	0.220uF
C220	2113743N50	100pF
C223	2113743M24	0.1uF
C224	2113743M24	0.1uF
C228	2311049J11	4.7uF
C229	2113743L17	1000pF
C230	2113743N50	100pF
C231	2113743M24	0.1uF
C232	2113743E12	0.047uF
C233	2311049A01	0 .1 uF
C234	2311049A05	0.47uF
C235	2104993J02	2.2uF
C238	2113741F17	470pF
C241	2113743N50	100pF
C242	2113743N17	4.3 pF
C243	2113743N17	4.3 pF
C244	2113740F14	3.0pF
C245	2113743N12	2.7 pF
C246	2113743N50	100pF
C247	2113743N50	100pF
C248	2113743M24	0.1uF
C250	2113743N17	4.3 pF
C251	2113743N50	100pF

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
C252	2113743N26	10pF
C253	2113740F07	1.5pF
C254	2113743N26	10pF
C255	2113743N50	100pF
C257	2113743N50	100pF
C258	2113743L41	0.01uF
C259	2113743L41	0.01uF
C260	2113743N50	100pF
C263	2113743N02	0.75 pF
C264	2113743N50	100pF
C271	2113743N03	1.0 PF
C272	2113743N04	1.1pF
C273	2113743M24	0.1uF
C276	2104993J02	2.2uF
C277	2113743N50	100pF
C278	2311049A09	2.2 uF
C279	2104993J02	2.2uF
C281	2113743N50	100pF
C285	2113743N50	100pF
C286	2113743M24	0.1uF
C289	2113743N50	100pF
C291	2311049A69	10.0uF
C292	2113743M24	0.1uF
C293	2113743A27	0.470uF
C294	2113743N50	100pF
C295	2113743N50	100pF
C296	2113743M24	0.1uF
C297	2113743L41	0.01uF
C298	2113743M24	0.1uF
C301	2113743N24	8.2 pF
C302	2113743N28	12.0pF
C303	2113740L09	4.3pF
C304	2113743N27	11.0pF
C305	2113743N24	8.2pF
C307	2113743M24	0.1uF
C308	2113743N50	100pF
C309	2113743N50	100pF
C310	2113743M24	0.1uF
C312	2113743N23	7.5 pF
C313	2113743N27	11.0pF
C314	2113743M24	0.1uF
C315	2113743N50	100pF
C316	2113740L09	4.3pF
C317	2113743N27	11.0pF
C318	2113743N23	7.5pF
C319	2113743N15	3.6 pF
C320	2113743N23	7.5pF
C321	2113743N50	100pF
C322	2113743N48	82.0 pF
C323	2113743N54	150 pF
C324	2113743N33	20.0pF

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
C325	2113743L41	0.01uF
C326	2113743L41	0.01uF
C327	2113743N50	100pF
C328	2113743M24	0.1uF
C329	2113743M24	0.1uF
C330	2113743N26	10.0pF
C331	2113743N50	100pF
C334	2113743M08	0.022uF
C336	2113743M24	0.1uF
C337	2113743N50	100pF
C338	2113743N30	15.0pF
C339	2180478Z20	1.0uF
C340	2180478Z20	1.0uF
C341	2180478Z20	1.0uF
C342	2180478Z20	1.0uF
C343	2113743A23	0 .220uF
C344	2113743M24	0.1uF
C345	2113743M24	0.1uF
C346	2113743M24	0.1uF
C347	2113743M24	0.1uF
C348	2113743M24	0.1uF
C349	2113743E07	0.022uF
C350	2113743L05	330pF
C351	2113743N33	20.0pF
C352	2113743N28	12.0pF
C353	2113743N41	43.0 pF
C354	2113743N42	47.0pF
C355	2113743A24	0.330uF
C356	2113743M08	0.022uF
C357	2113743A23	0.220uF
C358	2113741A23	1200pF
C359	2109720D14	0.1uF
C360	2113743E07	0.022uF
C361	2113741F49	10nF
C362	2113743M08	0.022uF
C363	2311049A40	2.2 uF
C364	2113743L41	0.01uF
C370	2113743N50	100pF
C374	2113743N50	100pF
C375	2113743N50	100pF
C380	2113743L41	0.01uF
C381	2113743N18	4.7 pF
C382	2311049A59	10uF
C383	2113743N50	100pF
C384	2113743N44	56.0 pF
C385	2113743N44	56.0 pF
C386	2113743N50	100pF
C390	2113743N50	100pF
C395	2113743N50	100pF
C397	2311049A07	1.0uF
CR101	4880973Z02	Diodo PIN

Ref. del circuito	Nº de parte Motorola	Descripción
C395	2113743N50	100pF
C397	2311049A07	1.0uF
CR101	4880973Z02	Diodo PIN
CR102	4802245J41	Diodo PIN
CR105	5185963A15	Sensor de temperatura
CR201	4802233J09	Diodo triple
CR203	4862824C03	Varactor
CR241	4805649Q13	Varactor doble
CR242	4862824C01	Varactor
CR243	4862824C01	Varactor
CR251	4802245J22	Diodo varactor
CR301	4862824C01	Varactor
CR302	4862824C01	Varactor

* Centros de servicio Motorola solamente

Ⓜ, Motorola, Serie PRO, PRO5150, y PRO7150 son marcas comerciales de Motorola, Inc.
© 2001 Motorola, Inc. Todos los derechos reservados. Impreso en los EE.UU.

6881094C22-A